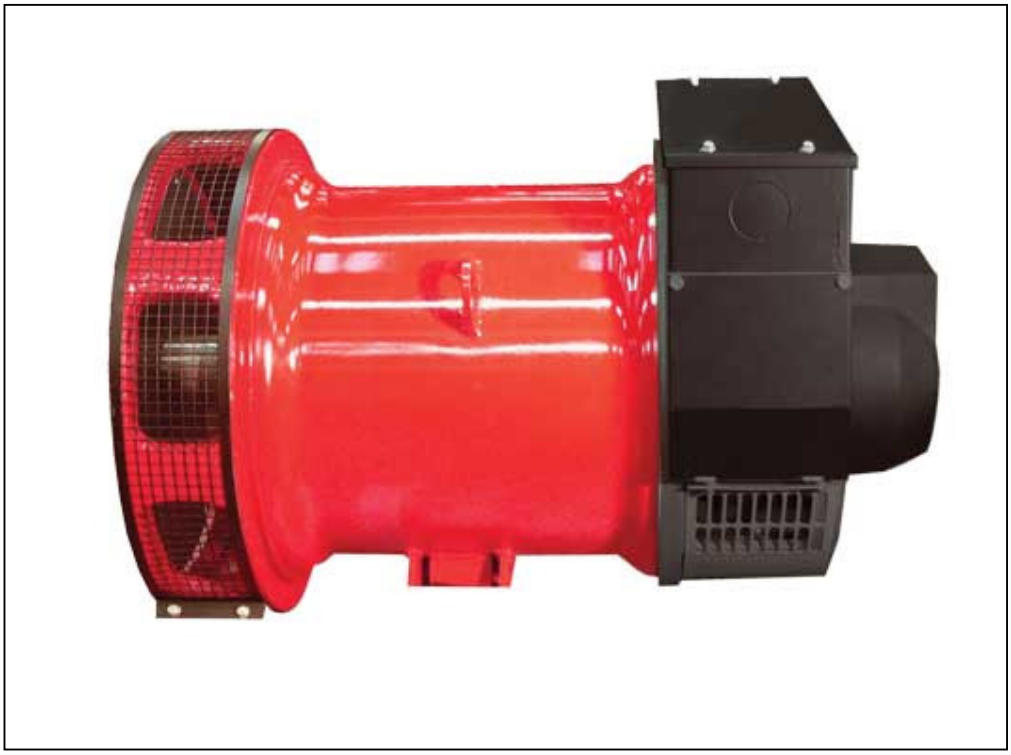
STAMFORD®

Manuale di installazione, assistenza e manutenzione per i generatori

STAMFORD P0 / P1



Precauzioni di sicurezza

Operazioni preliminari per un funzionamento corretto e sicuro
Leggere il presente manuale, osservare tutte le segnalazioni di attenzione e gli avvisi e acquisire familiarità con il prodotto.

Avvisi e note utilizzati nel presente manuale
I vari avvisi sono definiti di seguito, riportati nel formato in cui compaiono nel testo. Segnalazioni di attenzione e avvisi compaiono nella posizione pertinente.

Attenzione: **informazioni che richiamano l'attenzione sul rischio di infortuni o morte.**

Avviso: **informazioni che richiamano l'attenzione sul rischio di danni al prodotto, al processo o all'ambiente circostante.**

Nota: **utilizzato per comunicare informazioni o spiegazioni supplementari, o sollecitare l'attenzione su di esse.**

Le note seguono il testo di riferimento.

Competenze del personale
Le procedure di assistenza e manutenzione vanno affidate esclusivamente a tecnici qualificati ed esperti con conoscenze delle procedure inerenti l'apparecchiatura. Prima di eseguire eventuali procedure invasive, verificare che il motore sia bloccato e che il generatore sia stato isolato dall'elettricità.

Apparecchiature elettriche
Se non utilizzate correttamente, tutte le apparecchiature elettriche possono essere pericolose. Per l'assistenza e la manutenzione del generatore, attenersi sempre alle procedure descritte nel presente manuale. Adoperare sempre ricambi originali STAMFORD.

Attenzione: **le scosse elettriche possono causare infortuni o la morte. Accertarsi che tutto il personale in servizio, gli addetti all'assistenza e alla manutenzione e tutti coloro che lavorano in prossimità del macchinario conoscano le procedure di emergenza da seguire in caso di incidenti.**

Prima di rimuovere i coperchi di protezione per avviare le operazioni di manutenzione e di riparazione, accertarsi che il motore sia bloccato e che il generatore sia stato isolato dall'elettricità. I coperchi di accesso all'AVR sono progettati in modo da poter essere rimossi mentre il generatore è in presenza di carico.

Sollevamento
Il generatore va sollevato per mezzo dei golfari appositi, utilizzando una barra distanziale e delle catene. Durante l'operazione di sollevamento, l'angolazione delle catene deve restare verticale. Non sollevare i generatori monocuscinetto se la barra da trasporto non è saldamente fissata. Quando si rimuove la barra da trasporto, subito prima di accoppiare il generatore al motore, occorre tenere presente che il rotore non è fissato saldamente nel generatore. Quando la barra da trasporto non è installata, il generatore va tenuto in posizione orizzontale. Se vengono montate le morsettiere grandi, potrebbe risultare necessario montare le prolunghe sui punti di sollevamento.

Attenzione: **i golfari forniti sono progettati per l'esclusivo sollevamento del generatore. Non utilizzare i golfari per sollevare il gruppo elettrogeno completo.**

Nota: **poiché l'azienda apporta costanti miglioramenti, è possibile che alcuni dettagli riportati nel presente manuale, corretti all'epoca della stampa, siano oggi da modificare. Le informazioni qui menzionate, pertanto, non sono da ritenersi vincolanti.**

Prefazione

Il manuale

Prima di mettere in funzione il gruppo elettrogeno, leggere il presente manuale e tutta la documentazione supplementare acclusa a esso. La progettazione del presente prodotto è stata eseguita con la massima accuratezza per garantirne un funzionamento sicuro. L'abuso e il mancato rispetto delle misure di sicurezza riportate nel presente manuale sono potenziali cause di incidente.

Leggere il manuale e accertarsi che sia accessibile a tutto il personale addetto all'apparecchiatura. Il manuale va considerato parte integrante del prodotto e deve essere sempre unito a esso. Accertarsi che il manuale sia disponibile per tutti gli utenti per l'intera vita operativa del prodotto.

Campo d'applicazione

Il presente manuale contiene istruzioni e informazioni sull'installazione, l'assistenza e la manutenzione del generatore.

Il manuale non copre la formazione elettromeccanica di base necessaria per eseguire in tutta sicurezza le procedure descritte, esso infatti è stato redatto per tecnici e ingegneri elettromeccanici esperti che dispongano dell'esperienza e delle conoscenze necessarie per generatori di questo tipo.

Stamford offre una gamma di corsi di formazione che coprono tutti gli aspetti dei generatori prodotti.

Designazione del generatore

P	I	1	4	4	E	1	(esempio)
P	-	Tipo di generatore					
I	-	Applicazioni, I = Industriale, M = Settore marittimo					
1	-	Dimensione telaio 0 o 1					
4		3 con EBS o 4 senza EBS					
4	-	Numero di poli, 2 o 4					
E	-	Dimensione del nucleo					
1	-	Numero di cuscinetti, uno o due					

Il prodotto

Alternatore sincrono ad auto eccitazione fornito di dispositivo di controllo AVR. L'alternatore è stato progettato per essere incorporato in un gruppo elettrogeno (un gruppo generatore è definito "macchina" nelle direttive europee).

Posizione del numero di serie

Ogni generatore è fornito di un numero di serie unico stampato nella sezione superiore del lato accoppiamento del telaio. Il numero di serie è riportato anche sulla targhetta.

Due di queste etichette si trovano all'interno della morsettiera, entrambe sono affisse al suo interno, di cui una sulla lamiera metallica e l'altra sul telaio principale del generatore. Per nessuna delle due etichette è garantita un'affissione permanente.

Targhetta con i dati di funzionamento

Il generatore è fornito di targhetta autoadesiva con i dati di funzionamento che può essere incollata dopo l'assemblaggio e la verniciatura finali. Fissare la targhetta sulla parte laterale (su uno dei lati, si consiglia il lato opposto ai cavi di uscita). La superficie del punto in cui si deve apporre l'etichetta deve essere asciutta e pulita e, se verniciata, lo strato di vernice deve essere perfettamente asciutto. Il metodo suggerito per apporre l'etichetta è il seguente: asportare la pellicola di protezione quanto basta per esporre circa 2 cm di superficie adesiva lungo il bordo da individuare lungo le parti sporgenti della lamiera. Una volta che la prima parte dell'etichetta è stata posizionata con precisione e incollata, eliminare progressivamente la pellicola di protezione e levigare l'etichetta passandovi sopra un panno pulito. L'adesivo si fissa in modo permanente in 24 ore.

Per alcune applicazioni è disponibile una targhetta metallica fissata in fabbrica.

Avviso: non superare i parametri indicati nella targhetta con i dati di funzionamento.

Indice

PRECAUZIONI DI SICUREZZA 2
OPERAZIONI PRELIMINARI PER UN FUNZIONAMENTO CORRETTO E SICURO 2
AVVISI E NOTE UTILIZZATI NEL PRESENTE MANUALE 2
COMPETENZE DEL PERSONALE 2
APPARECCHIATURE ELETTRICHE 2
SOLLEVAMENTO 2
PREFAZIONE 3
IL MANUALE 3
CAMPO D'APPLICAZIONE 3
DESIGNAZIONE DEL GENERATORE 3
IL PRODOTTO 3
POSIZIONE DEL NUMERO DI SERIE 3
TARGHETTA CON I DATI DI FUNZIONAMENTO 3
INDICE 4
INTRODUZIONE 7
DESCRIZIONE GENERALE 7
GENERATORI AD ECCITAZIONE AUTONOMA CONTROLLATI TRAMITE L'AVR 7
Statore principale dotato di AVR 7
GENERATORI AD ECCITAZIONE SEPARATA FORNITI DI DISPOSITIVO DI CONTROLLO AVR 7
Sistema di aumento eccitazione EBS opzionale 7
FUNZIONAMENTO IN PARALLELO 8
Regolazione e funzione degli accessori montati 8
NORME 8
DIRETTIVE EUROPEE 8
Applicazioni per cui è stato progettato il generatore 9
APPLICAZIONI NON ADATTE 9
INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI PER LA CONFORMITÀ EMC 9
APPLICAZIONE DEL GENERATORE 10
PROTEZIONE AMBIENTALE 10
Flusso d'aria 10
CONTAMINANTI TRASPORTATI DALL'ARIA 10
Filtri d'aria 10
AMBIENTI CON ELEVATO TASSO DI UMIDITÀ 10
Scaldiglie anti-condensa 10
Cabine di protezione 11
VIBRAZIONI 11
Definizione di BS5000-3 11
Definizione di ISO 8528-9 11
Monitoraggio delle vibrazioni 11
Livelli eccessivi di vibrazione 12
CUSCINETTI 12
Fattori che influenzano la vita operativa dei cuscinetti 12
Monitoraggio dello stato dei cuscinetti 12
"Vita di servizio" prevista per i cuscinetti 12
INSTALLAZIONE NEL GRUPPO ELETTROGENO 14
CONSEGNA 14
COME MANEGGIARE IL GENERATORE 14
IMMAGAZZINAMENTO 14
DOPO L'IMMAGAZZINAMENTO 14
BILANCIAMENTO DEL ROTORE 14
FREQUENZA DI VIBRAZIONE DEL GENERATORE 14
CARICHI LATERALI 15
DISPOSIZIONI PER L'ACCOPPIAMENTO 15
Accoppiamento dei generatori a due cuscinetti 16
Accoppiamento dei generatori monocuscinetto 16
Allineamento dell'accoppiamento monocuscinetto a 4 poli 16

MESSA A TERRA 17
FINITURA 17
ETICHETTE DI SEGNALAZIONE D'ATTENZIONE 17
SENSO DI ROTAZIONE 17
ROTAZIONE DI FASE 17
TENSIONE E FREQUENZA 17
REGOLAZIONE DELL'AVR 18
REGOLATORE AUTOMATICO DI TENSIONE (AVR) 19
AS480 AVR 19
STATORE PRINCIPALE DOTATO DI AVR 19
SISTEMA DI AUMENTO ECCITAZIONE EBS OPZIONALE 20
REGOLAZIONE TENSIONE 20
REGOLAZIONE DELLA STABILITÀ 20
REGOLAZIONE CADUTA IN SOTTO FREQUENZA: (UFRO) 20
ACCESSORI 21
PROVA DI REGOLAZIONE DEL GENERATORE 21
Prova di misurazione/cablaggio 21
AVVIAMENTO INIZIALE 21
Controlli preliminari al funzionamento 21
Controllo della resistenza d'isolamento 21
IMPOSTAZIONE DELLA TENSIONE 22
IMPOSTAZIONE DEL CONTROLLO DI STABILITÀ 22
PROVA DI CARICO 22
Generatori forniti di dispositivo AVR: regolazione AVR 22
UFRO (Under Frequency Roll Off, caduta in sottofrequenza) 23
ACCESSORI 23
Regolazione della tensione a distanza 23
Funzionamento in parallelo 23
Ripartitore di carichi reattivi 24
Procedura d'impostazione 24
INSTALLAZIONE IN SEDE 26
INFORMAZIONI GENERALI 26
PREMISTOPPA 26
COLLEGAMENTO DI TERRA 26
PROTEZIONE 27
MESSA IN FUNZIONE 27
ASSISTENZA E MANUTENZIONE 28
ASSISTENZA 28
STATO DELL'AVVOLGIMENTO 28
Macchine nuove 28
Sede dell'assemblatore del gruppo elettrogeno 28
Generatori in funzione 28
Valutazione dello stato dell'avvolgimento 28
PROCEDURA PER LA PROVA DELL'ISOLAMENTO 29
METODI DI ASCIUGATURA DEI GENERATORI 29
Funzionamento a freddo 29
Asciugatura mediante flusso d'aria 29
Metodo del corto circuito 30
CURVA DI ASCIUGATURA TIPICA 30
FILTRI D'ARIA 31
Procedura di pulizia dei filtri aria 31
MANUTENZIONE 32
Ricerca guasti 32
AVR – RICERCA GUASTI 32
Procedura di eccitazione del campo magnetico 33
Procedura di prova con eccitazione separata 33
AVVOLGIMENTI DEL GENERATORE E DIODI ROTANTI, E PROVA DI CONTROLLO DELL'ECCITAZIONE 33
1 AVVOLGIMENTI DEL GENERATORE E DIODI ROTANTI 33
Tensioni equilibrate dei morsetti principali 33
Diodi del raddrizzatore 34

Sostituzione dei diodi guasti 34
Limitatore di sovratensione 34
2 PROVA DI CONTROLLO DELL'ECCITAZIONE 34
Prova funzionale dell'AVR 34
AVVOLGIMENTI PRINCIPALI DELL'ECCITAZIONE 35
RESISTENZE DELLO STATORE PRINCIPALE 35
RIMOZIONE E SOSTITUZIONE DEI GRUPPI COMPONENTI 37
Rimozione dell'unità EBS 37
RIMOZIONE DEL ROTORE (GENERATORE A DUE CUSCINETTI) 37
RIMOZIONE DEL ROTORE (GENERATORE A SINGOLO CUSCINETTO) 38
RIMOZIONE DEL CUSCINETTO 38
MONTAGGIO DEI CUSCINETTI NUOVI 38
SOSTITUZIONE DELLE SCALDIGLIE ANTI-CONDENSA 38
SOSTITUZIONE DEI DIODI RADDRIZZATORI E DEL LIMITATORE DI SOVRATENSIONE 39
RIMOZIONE DELLA CASSETTA TERMINALI 39
Sollevamento del generatore con cassetta maggiorata 39
RICAMBI E SERVIZIO POST-VENDITA 40
RICAMBI SUGGERITI 40
Servizio di assistenza post-vendita 40
IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI SINGOLO CUSCINETTO 41
IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI DOPPIO CUSCINETTO 42
IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI COMPLESSIVO RADDRIZZATORE 43
GARANZIA DEL GENERATORE IN CA 44
PERIODO DI GARANZIA 44
Generatori in CA 44
DIFETTI DOPO LA CONSEGNA 44

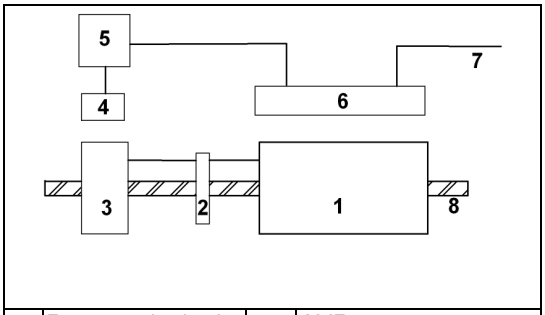
Introduzione

Descrizione generale

La gamma di generatori P0 e P1 è del tipo senza spazzole a campo rotante, disponibile nella versione fino a 660 V/50 Hz (1500 giri/min, 4 poli e 3000 giri/min, 2 poli) o 60 Hz (1800 giri/min, 4 poli e 3600 giri/min, 2 poli) e fabbricato in conformità con la normativa BS5000 parte 3 e altri standard internazionali.

I generatori P0 e P1 sono a eccitazione autonoma con potenza di eccitazione derivata dagli avvolgimenti di uscita principali, tramite l'AS480.

Generatori ad eccitazione autonoma controllati tramite l'AVR

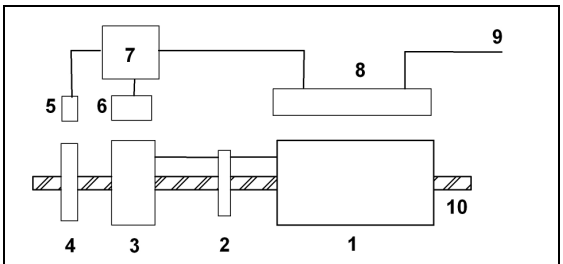


1	Rotore principale	5	AVR
2	Diodi rotanti	6	Statore principale
3	Rotore dell'eccitatrice	7	Uscita
4	Statore dell'eccitatrice	8	Albero

Statore principale dotato di AVR

Lo statore principale fornisce l'energia necessaria a eccitare il campo dell'eccitatrice tramite l'AVR SX480, ovvero il dispositivo di comando che regola il livello di eccitazione erogato al campo dell'eccitatrice. L'AVR risponde a un segnale di rilevamento della tensione prelevato dall'avvolgimento dello statore principale. Gestendo la bassa potenza del campo dell'eccitatrice, si gestisce anche il fabbisogno di alta potenza del campo principale, tramite l'uscita rettificata dell'indotto dell'eccitatrice. L'AVR rileva la tensione media su due fasi garantendo una regolazione precisa. Inoltre, rileva la velocità del motore e provvede alla caduta della tensione in funzione della velocità, al di sotto di una velocità preselezionata (Hz), impedendo la sovraeccitazione alle basse velocità del motore e riducendo l'effetto della variazione del carico per alleggerire il carico sul motore. La funzione dei circuiti dell'AVR e la loro regolazione sono argomenti trattati in dettaglio nella sezione sui test di carico.

Generatori ad eccitazione separata forniti di dispositivo di controllo AVR



1	Rotore principale	5	Statore EGB
2	Diodi rotanti	6	Statore dell'eccitatrice
3	Rotore dell'eccitatrice	7	AVR
4	Rotore EGB	8	Statore principale
9	Uscita	10	Albero

Sistema di aumento eccitazione EBS opzionale

L'EBS è un singolo componente fissato sul generatore, lato opposto accoppiamento.

L'unità EBS è composta da un controllore di aumento eccitazione EBC e da un generatore di aumento eccitazione EBG. In condizioni di guasto o quando il generatore è soggetto a un carico gravoso come l'avviamento del motore, la tensione del generatore si abbassa. L'unità EBC rileva la caduta di tensione e aziona la tensione di uscita dell'EBG. La potenza addizionale alimenta il sistema di eccitazione del generatore, supportando il carico fino a che l'interruttore differenziale non rimuove il guasto o abilita il generatore per avviare un motore e pilotare il recupero di tensione.

Funzionamento in parallelo
L'AVR AS480 integra dei circuiti che, se usati in combinazione con gli accessori idonei, consentono il funzionamento in parallelo con l'aggiunta di un TC, un ripartitore di carichi reattivi.

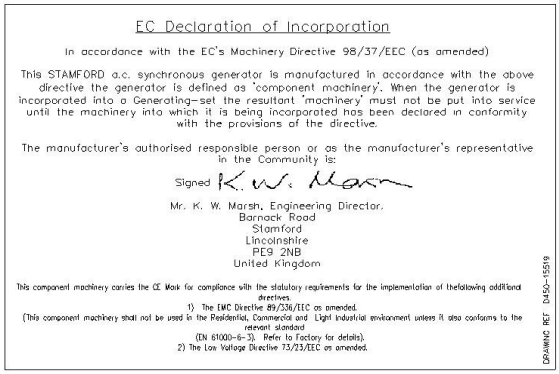
Regolazione e funzione degli accessori montati
I dettagli della morsettiera del generatore sono trattati nella sezione dedicata agli accessori del presente manuale. Le istruzioni relative agli altri accessori disponibili per il montaggio nel quadro comandi sono allegate ai singoli prodotti.

Norme
I generatori STAMFORD in CA sono conformi a tutte le norme nazionali e internazionali relative ai generatori. Il generatore va utilizzato rispettando i limiti di cui alle relative norme ed entro i parametri riportati sulla targhetta con i dati di funzionamento.

I generatori marini sono conformi ai requisiti di tutte le principali società di classificazione navale.

Direttive europee

I generatori in CA, commercializzati per essere utilizzati nei paesi membri dell'Unione Europea, devono essere conformi alle direttive europee pertinenti. Un generatore in CA non ha alcuna funzione intrinseca: deve possedere un ingresso meccanico per poter generare un'uscita elettrica. Il generatore viene fornito come parte integrante di un gruppo elettrogeno. Per questo motivo a ogni generatore è acclusa una "Dichiarazione d'incorporazione CE", in conformità alla Direttiva Macchine.



EC Declaration of Incorporation

In accordance with the EC's Machinery Directive 98/37/EEC (as amended)

This STAMFORD a.c. synchronous generator is manufactured in accordance with the above directive the generator is defined as 'component machinery'. When the generator is incorporated into a Generating-set the resultant 'machinery' must not be put into service until the machinery into which it is being incorporated has been declared in conformity with the provisions of the directive.

The manufacturer's authorised responsible person or as the manufacturer's representative in the Community is:

Signed K. W. Marsh

Mr. K. W. Marsh, Engineering Director.
Barnack Road
Stamford
Lincolnshire
PE9 2NB
United Kingdom

This component machinery carries the CE Mark for compliance with the statutory requirements for the implementation of thefollowing additional directives.
1) The EMC Directive 89/336/EEC as amended.
(This component machinery shall not be used in the Residential, Commercial and Light industrial environment unless it also conforms to the relevant standard (EN 61000-6-3). Refer to Factory for details).
2) The Low Voltage Directive 73/23/EEC as amended.

DRAWING REF 0450-15519

Prima di essere incorporato alla macchina, il generatore in CA (componente) è omologato alle direttive pertinenti.

Le direttive relative ai generatori in CA sono:

- La Direttiva Macchine (sicurezza) 98/37/CEE
- Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE
- Direttiva EMC 89/336/CEE

Il generatore è fornito di marchio "CE"; le etichette "CE" vengono fornite separatamente qualora il produttore del gruppo elettrogeno debba verniciare l'apparecchio prima della consegna.

Nota: **una volta incorporato il generatore in un gruppo elettrogeno (macchina), è responsabilità del produttore del gruppo elettrogeno accertarsi che l'apparecchio sia conforme alle direttive CE pertinenti.**

Le direttive CE vietano di stabilire la conformità ad esse esponendo l'etichetta "CE" fornita unitamente ad un componente del prodotto. **La direttiva impone di valutare la conformità dei componenti, del prodotto finito (gruppo elettrogeno) e dell'installazione in loco.**

Applicazioni per cui è stato progettato il generatore
I generatori in CA STAMFORD vengono forniti in base ai seguenti presupposti:

- Vengono utilizzati per generare potenza o funzioni correlate.
- Sono destinati ai seguenti usi:
  Portatile (costruzione aperta – alimentazione presso sito temporaneo)
  Portatile (al chiuso – alimentazione presso sito temporaneo)
  Containerizzato (alimentazione presso sito temporaneo o permanente)
  Imbarcato, sotto i ponti (alimentazione ausiliaria per uso marittimo)
  Veicolo commerciale (trasporto stradale/refrigerazione ecc.)
  Trasporto stradale (alimentazione ausiliaria)
  Veicolo industriale (movimento terra, gru ecc.)
  Installazione fissa (stabilimento di lavorazione/fabbrica-industria)
  Installazione fissa (uso residenziale, commerciale e industria leggera – casa/ufficio/sanità)
  Gestione energia (energia e riscaldamento combinato e/o gestione picchi di energia)
  Schemi energetici alternativi.
- I generatori standard sono progettati in conformità alle normative sull'immunità e gli scarichi "industriali". Nel caso in cui il generatore debba essere conforme alle normative sulla protezione contro gli scarichi industriali leggeri, commerciali e residenziali, fare riferimento al documento N4/X/011. Tale pubblicazione indica le apparecchiature supplementari che potrebbero essere necessarie.
- Le misure d'installazione di terra/massa impongono di connettere il telaio del generatore al conduttore di terra di protezione del sito, utilizzando un conduttore isolato di lunghezza minima.
- La manutenzione e l'assistenza effettuate impiegando componenti non autorizzati, di marca diversa da STAMFORD, sollevano la stessa da qualsiasi responsabilità relativa alla conformità EMC.
- L'installazione, la manutenzione e l'assistenza vanno affidate esclusivamente a personale adeguatamente addestrato che abbia piena conoscenza dei requisiti delle direttive CE pertinenti.

Applicazioni non adatte
Per generare potenza, i generatori sincroni richiedono una velocità costante. Le applicazioni in cui il generatore non viene azionato a velocità costante non sono adatte per un generatore standard. Tali applicazioni possono diventare possibili entro determinati parametri. Rivolgersi al fornitore che, molto probabilmente, sarà in grado di fornire una soluzione tecnica soddisfacente.

Informazioni supplementari per la conformità EMC
I generatori standard sono progettati in conformità alle normative sull'immunità e gli scarichi "industriali". Nel caso in cui il generatore debba essere conforme alle normative sulla protezione contro gli scarichi industriali leggeri, commerciali e residenziali, fare riferimento al documento N4/X/011. Tale pubblicazione indica le apparecchiature supplementari che potrebbero essere necessarie.

CE

Applicazione del generatore

Protezione ambientale
I generatori STAMFORD hanno un grado di protezione IP23. In assenza di misure supplementari, tale grado non costituisce una protezione adeguata per l'uso in spazi aperti.

Temperatura ambiente	<40 °C
Umidità	<60%
Altitudine	<1000 m

Questa tabella rappresenta le condizioni operative normali per cui è stato progettato il generatore. Il funzionamento al di fuori di detti parametri è possibile dopo opportune considerazioni e sarà riportato sulla targhetta del generatore. Se l'ambiente operativo del generatore subisce variazioni dopo l'acquisto, è necessario rivedere i valori nominali del generatore; per ulteriori dettagli, consultare il fornitore.

Flusso d'aria
I requisiti del flusso d'aria per il generatore sono riportati nella sezione "Dati" a tergo del presente manuale. Quando il generatore è in funzione verificare che le prese e le uscite dell'aria non siano ostruite.

Contaminanti trasportati dall'aria
I contaminanti, come sale, olio, gas di scarico, sostanze chimiche, polvere, sabbia, ecc., riducono l'efficacia dell'isolamento e determinano un prematuro deterioramento degli avvolgimenti. Per proteggere il generatore, si consiglia l'utilizzo di filtri d'aria o di una cabina di protezione.

Filtri d'aria
I filtri d'aria sono disponibili su richiesta. I filtri limitano il flusso dell'aria, per cui è necessario diminuire del 5% la potenza nominale del generatore. Se i filtri vengono forniti e preinstallati in fabbrica, la potenza nominale sulla targhetta include anche il valore ridotto. I filtri possono essere installati dopo la consegna; in tal caso è necessario l'applicazione della riduzione di potenza da parte del cliente.

I filtri d'aria rimuovono le particelle sospese di dimensioni superiori ai 3 micron. La frequenza di ricambio e pulizia dei filtri dipende dalle condizioni del sito. Si suggerisce di controllare i filtri frequentemente, fino a stabilire un ciclo di sostituzione adeguato.

I filtri d'aria non rimuovono l'acqua. Per impedire che si bagnino, è necessario ricorrere a misure di protezione supplementari. Se i filtri sono esposti ad umidità, il flusso d'aria sarà limitato e di conseguenza il generatore si surriscalderà. Questo riduce la durata di servizio prevista per l'isolamento, determinando così il guasto prematuro del generatore.

Ambienti con elevato tasso di umidità
L'umidità dell'aria consente la formazione di condensa sugli avvolgimenti, se la relativa temperatura scende al di sotto del punto di rugiada. Il punto di rugiada rappresenta la relazione tra temperatura ambiente e umidità; in aree ad alto tasso di umidità, può essere necessario adottare misure di protezione addizionali anche se il generatore è installato all'interno di una cabina di protezione.

Scaldiglie anti-condensa
Le scaldiglie anti-condensa sono progettate per aumentare la temperatura degli avvolgimenti e portarla oltre quella del materiale circostante, onde impedire l'insorgenza di fenomeni di condensazione sugli stessi.

Si raccomanda l'installazione di scaldiglie anti-condensa su tutti i generatori che vengono lasciati spenti, a prescindere dalla durata dell'inattività. La prassi migliore prevede l'allacciamento delle scaldiglie in modo che si accendano quando si spegne il generatore. Questa procedura è particolarmente importante nelle applicazioni in cui l'elevata umidità rappresenta un grave problema.

Controllare sempre le condizioni degli avvolgimenti prima di accendere il generatore. Se si rileva la presenza di umidità, seguire uno dei metodi di asciugatura descritti nella sezione "Assistenza" del presente manuale.

Cabine di protezione
È opportuno utilizzare una cabina di protezione per tenere il generatore al riparo da condizioni ambientali avverse.

Se il generatore deve essere installato all'interno di una cabina, verificare che il flusso d'aria sia sufficiente sia per il motore che per il generatore. Accertarsi che il generatore abbia a disposizione aria pulita (priva di umidità e contaminanti) ad una temperatura ambiente pari o inferiore a quella indicata sulla targhetta con i dati di funzionamento.

I generatori P0 e P1 sono dotati di scudi circolari che creano un flusso d'aria con andamento diverso rispetto ai precedenti generatori della stessa classe. Il flusso d'aria va modellato per identificare e prevenire il ricircolo di aria calda all'interno della cabina di protezione.

Vibrazioni
I generatori STAMFORD sono progettati per sostenere i livelli di vibrazione tipici dei gruppi elettrogeni costruiti in conformità alle norme ISO 8528-9 e BS5000-3 (dove la ISO 8528 è usata come riferimento per le misurazioni a banda larga e la BS5000 fa riferimento alla frequenza predominante delle vibrazioni sul gruppo elettrogeno).

Definizione di BS5000-3
I generatori devono essere in grado di sostenere costantemente i livelli di vibrazione lineare con ampiezze di 0,25 mm tra 5 Hz e 8 Hz e velocità di 9,0 mm/s rms tra 8 Hz e 200 Hz, misurate direttamente presso qualsiasi punto della cassa o del telaio principale della macchina. Questi limiti fanno riferimento esclusivamente alla frequenza predominante delle vibrazioni di qualsiasi forma d'onda complessa.

Definizione di ISO 8528-9
La ISO 8528-9 fa riferimento alle frequenze a banda larga; quest'ultima è compresa tra 2 e 300 Hertz. La tabella seguente è un esempio di ISO 8528-9 (valore 1). La tabella esemplificata elenca i limiti di vibrazione in base a velocità e valore kVA per un funzionamento accettabile del gruppo elettrogeno.

Livelli di vibrazione misurati sul generatore				
Velocità motore /min $^{-1}$	kVa uscita gruppo	Spostamento da vibrazioni (S rms)	Velocità vibrazioni (V rms)	Accelerazione vibrazioni (A rms)
> 1300 (giri/min) < 2000	<50 kVA	0,64 mm	40 mm/s	25 m/s
Si presume che la banda larga sia compresa tra 2 Hz e 300 Hz				

Avviso: **il superamento di uno dei valori di specifica sopra riportati ha conseguenze dannose sulla vita operativa dei cuscinetti e degli altri componenti e rende nulla la garanzia del generatore.**

Monitoraggio delle vibrazioni
È consigliabile che il costruttore del gruppo controlli il livello delle vibrazioni utilizzando un'apparecchiatura apposita. Verificare che i livelli di vibrazione del gruppo elettrogeno siano interni ai valori indicati in BS 5000-3 e ISO 8528-9. Se le vibrazioni non sono all'interno dei valori di tolleranza, il costruttore del gruppo elettrogeno deve ricercare l'origine delle vibrazioni ed eliminarle. La prassi migliore per effettuare tale verifica è la seguente: il costruttore del gruppo elettrogeno effettua dei rilevamenti iniziali da utilizzare come riferimento di base e l'utente sottopone il gruppo elettrogeno e i cuscinetti a dei controlli periodici per individuare qualsiasi tendenza al deterioramento. In questo modo diventa possibile pianificare in anticipo le sostituzioni dei cuscinetti e risolvere i problemi dovuti alla presenza di vibrazioni prima che il gruppo elettrogeno subisca danni eccessivi.

I controlli della vibrazione vanno eseguiti a scadenze di tre mesi.

Livelli eccessivi di vibrazione
Se il livello delle vibrazioni del gruppo elettrogeno è esterno ai parametri indicati sopra:

- Consultare il costruttore del gruppo elettrogeno; questi deve progettare il gruppo elettrogeno in modo da ridurre per quanto possibile le vibrazioni.
- Discutere delle conseguenze sulla vita utile dei cuscinetti e del generatore in caso di mancato rispetto dei limiti di cui sopra.
- Dietro richiesta, o se lo riterrà necessario, è possibile la collaborazione con il costruttore del gruppo elettrogeno nell'individuare una soluzione soddisfacente.

Cuscinetti
Il presente prodotto è dotato di guarnizioni a tenuta stagna montate su sedi lavorate a macchina sugli scudi. Tutti i cuscinetti sono di tipo C3 e sono provvisti di gabbie in acciaio stampato. Il grasso impiegato è un composto sintetico di elevata qualità e non va miscelato con grassi di qualità differente.

Fattori che influenzano la vita operativa dei cuscinetti
La durata di un cuscinetto in servizio varia in base alle condizioni di lavoro e all'ambiente.

Livelli elevati di vibrazioni dal motore o l'allineamento scorretto del gruppo sollecitano il cuscinetto e ne riducono la vita di servizio. Se le vibrazioni superano i limiti di cui alle norme BS 5000-3 e ISO 8528-9, la durata del cuscinetto si riduce.

Periodi di fermo prolungati in ambienti soggetti a vibrazioni possono provocare false stampigliature.

Se il rotore resta fermo per periodi prolungati, si possono provocare deformazioni alle sfere dei cuscinetti (appiattimenti) e scanalature sulle piste degli anelli, con conseguente rottura prematura durante il funzionamento.

Condizioni atmosferiche di elevata umidità possono emulsionare il grasso causandone la corrosione e il deterioramento, determinando in tal modo il guasto prematuro dei cuscinetti.

Monitoraggio dello stato dei cuscinetti
Si raccomanda di verificare lo stato dei cuscinetti utilizzando delle apparecchiature apposite. La prassi migliore da osservare è la seguente: effettuare dei rilevamenti iniziali da utilizzare come riferimento di base e controllare periodicamente i cuscinetti per individuare qualsiasi tendenza al deterioramento. In questo modo diventa possibile pianificare la sostituzione di un cuscinetto a intervalli corretti per un gruppo elettrogeno o la manutenzione di un motore.

"Vita di servizio" prevista per i cuscinetti
I fabbricanti di cuscinetti riconoscono che la "vita di servizio" dei cuscinetti varia in base a molti fattori esterni al loro controllo; i fabbricanti, pertanto, non sono in grado di garantite la durata esatta della "vita di servizio".

Sebbene non sia possibile offire una garanzia della "vita di servizio", questa può essere estesa prestando particolare attenzione al design del gruppo elettrogeno. Capire l'applicazione del gruppo elettrogeno agevola l'ottimizzazione della vita di servizio prevista per i cuscinetti. Particolare attenzione va rivolta ad allineamento, riduzione dei livelli di vibrazione, protezione ambientale, procedure di manutenzione e monitoraggio.

Non sono indicati dei valori per la vita di servizio prevista dei cuscinetti, ma si suggeriscono possibili intervalli di sostituzione in base alla durata L10 del cuscinetto, al tipo di grasso e ai suggerimenti dei fabbricanti di cuscinetti e di grasso.

Per applicazioni di tipo generale: rispettando il programma di manutenzione corretto, assicurandosi che i livelli di vibrazione non superino i valori indicati nella ISO 8528-9 e BS5000-3 e che la temperatura ambiente non superi i 50 °C, programmare la sostituzione dei cuscinetti non oltre le 30.000 ore di funzionamento.

Va rilevato che i cuscinetti in servizio, se in buone condizioni operative, possono continuare a funzionare oltre il periodo di sostituzione suggerito. Si ricorda, inoltre, che il rischio di guasto dei cuscinetti aumenta con il passare del tempo.

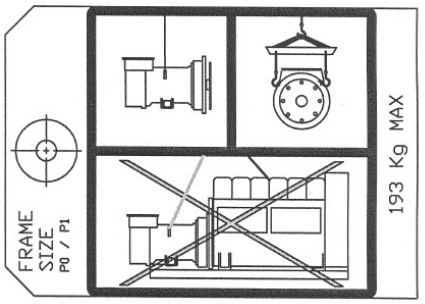
In caso di dubbi su qualsiasi aspetto relativo alla durata dei cuscinetti dei generatori STAMFORD, rivolgersi al concessionario STAMFORD di zona oppure contattare direttamente lo stabilimento STAMFORD.

Installazione nel gruppo elettrogeno

Il generatore viene fornito come componente da installare in un gruppo elettrogeno.

Consegna
All'atto della ricezione controllare il generatore per rilevare eventuali danni occorsi durante il trasporto. Verificare anche che i dettagli riportati sulla targhetta con i dati di funzionamento siano corretti e corrispondano all'ordine relativo all'applicazione.

Come maneggiare il generatore
Per le operazioni di sollevamento del generatore, usare sempre la barra distanziale come illustrato. Assicurarsi che le catene di sollevamento siano sempre perpendicolari rispetto alla posizione di sollevamento del generatore.



Se i generatori sono dotati di una cassa opzionale di grandi dimensioni, montare con bulloni le prolunghe sui ganci di sollevamento per portare la posizione di sollevamento al di fuori della cassa. Quando sono montate, queste prolunghe costituiscono parte integrante del supporto morsettiera. Non rimuoverle.

Attenzione: i golfari sono progettati per l'esclusivo sollevamento del generatore. Non utilizzare i golfari per sollevare il gruppo elettrogeno completo.

I generatori a cuscinetto singolo dispongono di una barra di trasporto installata nel lato accoppiamento. Questa barra mantiene il rotore in posizione durante il trasporto. La barra di trasporto deve essere lasciata in posizione finché non sarà necessario rimuoverla per consentire l'accoppiamento tra il generatore e il motore.

Attenzione: se il generatore viene spostato senza la barra di trasporto, il rotore potrebbe staccarsi dal telaio. Quando si sposta il generatore, fare attenzione a mantenere il telaio in posizione orizzontale in modo da ridurre tale rischio.

Immagazzinamento
Se non è destinato all'uso immediato, il generatore va conservato in un ambiente pulito, asciutto e privo di vibrazioni. Se sono presenti delle scaldiglie anti-condensa, accenderle. Se le scaldiglie non sono presenti, ricorrere ad altri mezzi atti a impedire la formazione di condensa sugli avvolgimenti.

Girare mensilmente a mano l'albero per evitare l'appiattimento dei cuscinetti e liberare il grasso.

Dopo l'immagazzinamento
Dopo un periodo di immagazzinamento, eseguire i "controlli preliminari" per verificare lo stato degli avvolgimenti. Se gli avvolgimenti sono umidi o se l'isolamento è basso, eseguire una delle "procedure di asciugatura" riportate nella sezione "Assistenza" del presente manuale. Sostituire il cuscinetto dopo 12 mesi di immagazzinamento.

Bilanciamento del rotore
Il bilanciamento dinamico del complessivo rotore del generatore è stato eseguito durante la fabbricazione, secondo la norma BS 6861 parte 1 classe 2.5, onde garantire che i limiti di vibrazione del generatore siano conformi a BS 4999, parte 142.

Frequenza di vibrazione del generatore
Le principali frequenze di vibrazione prodotte dal generatore sono le seguenti:

4 poli 1500 giri/min 25 Hz
4 poli 1800 giri/min 30 Hz

2 poli 3000 giri/min 50 Hz
2 poli 3600 giri/min 60 Hz

Le vibrazioni indotte dal motore sono, tuttavia, complesse, e contengono frequenze pari a 1,5, 3, 5 o più volte la frequenza fondamentale delle vibrazioni. Tali vibrazioni indotte possono determinare livelli vibratori del generatore più alti di quelli prodotti dal generatore stesso. È responsabilità del progettista del gruppo elettrogeno verificare che allineamento e rigidità della piastra base e dei fissaggi siano tali da non superare i limiti vibratori di cui in BS5000 parte 3 e ISO 8528 parte 9.

Nelle applicazioni stand-by, in cui il tempo di funzionamento è limitato ed è prevista una durata di servizio ridotta, sono tollerabili livelli più elevati di quelli specificati in BS5000 parte 3, fino a un massimo di 18 mm/sec.

Carichi laterali
Nel caso dei generatori con trasmissione a cinghia, verificare l'allineamento delle pulegge di trasmissione e delle pulegge condotte per evitare il carico assiale sui cuscinetti. Si consiglia l'uso di dispositivi di tensionamento del tipo a vite al fine di consentire un'accurata regolazione della tensione della cinghia unitamente all'allineamento della puleggia.

Le protezioni per la cinghia e le pulegge non sono fornite dal costruttore.

Nota: **un tensionamento errato della cinghia può dare luogo a un'eccessiva usura del cuscinetto.**

2/4-Poli	Carico laterale		Estensione albero (mm)
	kgf	N	
P0	92	900	82
P1	173	1700	82

Disposizioni per l'accoppiamento

Attenzione: **non usare la ventola per ruotare l'albero, in modo particolare se motore e alternatore sono collegati.**

Sono disponibili design a due cuscinetti o a monocuscinetto; entrambi possono essere in accoppiamento diretto. Entrambe le disposizioni richiedono, inoltre, l'installazione su una superficie solida e orizzontale.

I generatori a due cuscinetti richiedono una piastra base con antivibranti che costituisce una superficie ottimale per garantire un allineamento accurato. L'accoppiamento stretto del motore al generatore può aumentare la rigidità complessiva del gruppo. Si suggerisce di ricorrere a un accoppiamento flessibile, progettato in base alla combinazione specifica motore/generatore, per ridurre gli effetti torsionali.

L'allineamento accurato dei generatori a cuscinetto singolo è fondamentale, la flessione delle flange tra motore e generatore può provocare delle vibrazioni. È necessario utilizzare una piastra base solida, con antivibranti motore/generatore.

In fase di progettazione del gruppo, il momento flettente in corrispondenza dell'interfaccia tra il coprivolano del motore e l'adattatore del generatore non deve superare i 17 kgm (125 piedi-libbre).

Il momento flettente massimo della flangia motore deve essere verificato con il costruttore del motore.

Le vibrazioni torsionali si verificano in tutti i sistemi ad albero condotto e possono raggiungere un'intensità tale da provocare danni a determinate velocità critiche. È necessario, pertanto, considerare l'effetto delle vibrazioni torsionali sugli accoppiamenti e sull'albero del generatore.

Garantire la compatibilità è responsabilità del costruttore del gruppo elettrogeno; per questo motivo vengono messi a disposizione dei clienti gli schemi con le dimensioni degli alberi e l'inerzia dei rotori da inviare al fornitore del motore. Per i generatori monocuscinetto sono inclusi anche i dettagli sull'accoppiamento.

Avviso: **l'incompatibilità torsionale e/o dei livelli di vibrazione eccessivi possono causare danni o guasti al generatore e/o ai componenti del motore.**

Accoppiamento dei generatori a due cuscinetti

Attenzione: **non usare la ventola per ruotare l'albero, in modo particolare se motore e alternatore sono collegati.**

L'accoppiamento flessibile va installato e allineato in base alle istruzioni del costruttore dell'accoppiamento stesso.

Se si utilizza un giunto rigido, controllare l'allineamento delle superfici lavorate a macchina opponendo il generatore al motore. Se necessario, inserire uno spessore sotto i piedini del generatore. Una volta completato il montaggio del generatore/motore, controllare che siano installati i ripari della campana. I gruppi in accoppiamento aperto richiedono l'uso di una protezione adatta, fornita dal costruttore del gruppo.

Evitare di caricare assialmente i cuscinetti del generatore; ove ciò fosse inevitabile, rivolgersi al produttore.

Attenzione: **se l'allineamento del generatore è scorretto e/o i ripari sono inadeguati si rischiano infortuni e/o danni all'apparecchiatura.**

Accoppiamento dei generatori monocuscinetto

Attenzione: **non usare la ventola per ruotare l'albero, in modo particolare se motore e alternatore sono collegati.**

Nei generatori monocuscinetto, l'allineamento è fondamentale. Se necessario, inserire uno spessore sotto i piedi del generatore per ottenere l'allineamento delle superfici lavorate a macchina.

Per gli spostamenti e l'immagazzinamento, i dischi di accoppiamento rotore e il perno del telaio del generatore sono stati rivestiti con antiruggine. L'antiruggine DEVE ESSERE rimosso prima di montare il motore.

Un metodo pratico per rimuovere il rivestimento consiste nel pulire le aree delle superfici a contatto con un agente sgrassante a base di solvente di petrolio.

Attenzione: **evitare il contatto prolungato tra agenti detergenti ed epidermide.**

Allineamento dell'accoppiamento monocuscinetto a 4 poli

1. Sul motore, controllare la distanza tra la superficie di accoppiamento del volano e la superficie di accoppiamento del coprivolano. La distanza deve essere entro 0,5 mm rispetto alla dimensione nominale. In questo modo si garantisce che il cuscinetto del motore o del generatore in CA non subiscano alcuna spinta.
2. Controllare che i bulloni che fissano le piastre flessibili al mozzo di accoppiamento siano saldi e bloccati in posizione; coppia di serraggio: (75 Nm; 55 lb/ft).
3. Rimuovere i coperchi di uscita dell'aria dal lato accoppiamento del generatore per esporre i bulloni dell'adattatore e dell'accoppiamento. Controllare che le interfacce delle giunture di accoppiamento siano pulite e prive di lubrificante.
4. Controllare che i dischi di accoppiamento siano concentrici al perno dell'adattatore; se necessario, regolarli utilizzando cunei di legno rastremati da porre tra la ventola e l'adattatore. Alternativamente, il rotore può essere sospeso mediante un'imbracatura attraverso l'apertura della campana.
5. Assicurarsi che il disco e il volano siano allineati utilizzando gli appositi supporti.
6. Allineare il generatore al motore e innestare entrambi i dischi di accoppiamento e gli aggiustaggi delle campane contemporaneamente, spingendo il generatore verso il motore, finché i dischi di accoppiamento non vanno in battuta contro la superficie del volano e gli aggiustaggi della campana non si posizionano.

Avviso: **non avvicinare il generatore al motore utilizzando i bulloni di fissaggio dei dischi flessibili al volano**

7. Installare la campana e i bulloni di accoppiamento, avendo cura di utilizzare delle rondelle di grosso calibro tra la testa del bullone e il disco di accoppiamento. Serrare i bulloni in modo uniforme intorno al complessivo fino ad assicurare un allineamento corretto.
8. Stringere i bulloni della campana.
9. Serrare il disco di accoppiamento contro i bulloni del volano. Per informazioni sulla coppia di serraggio corretta, consultare il manuale dei costruttori del motore.
10. Rimuovere i supporti di allineamento del rotore, l'imbracatura o i cunei di legno e sostituire tutti i coperchi.

Avviso: **un allineamento del generatore non corretto può causare danni al generatore.**

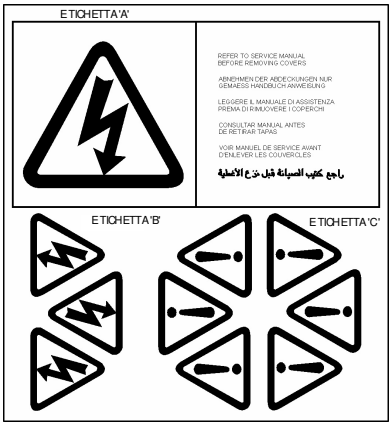
Attenzione: **se i coperchi di protezione non vengono sostituiti, ci si espone al rischio di infortuni.**

Messa a terra
Il telaio del generatore deve essere collegato a terra mediante la piastra base del gruppo elettrogeno. Se tra il telaio del generatore e la piastra base sono stati inseriti dei supporti anti-vibrazione, questi devono essere uniti da un conduttore di terra di grandezza adeguata, generalmente metà della sezione trasversale dei cavi di linea principali.

Attenzione: **per accertarsi che l'installazione rispetti i requisiti di messa a terra corretti, si rimanda alle normative locali. Gli impianti con messa a terra inadeguata comportano gravi rischi per le persone.**

Finitura
In assenza di accordi diversi, il generatore viene fornito con una mano di fondo di vernice a base di acqua. È prevista una mano di finitura del gruppo elettrogeno da parte dell'assemblatore all'interno del laboratorio dell'azienda. La mano di fondo di vernice non offre una protezione adeguata per applicazioni all'esterno.

Nota: **la mano di fondo di vernice senza un'ulteriore copertura non è una protezione adeguata per molte applicazioni.**


ETICHETTA 'A'
REFER TO SERVICE MANUAL BEFORE REMOVING COVERS
ABNEHMEN DER ABDECKUNGEN NUR GEMÄSS HANDBUCH ANWEISUNG
LEGGERE IL MANUALE DI ASSISTENZA PRIMA DI RIMUOVERE I COPERCHI
CONSULTAR MANUAL ANTES DE RETIRAR TAPAS
VOIR MANUEL DE SERVICE AVANT D'ENLEVER LES COUVERCLES
ETICHETTA 'B'
ETICHETTA 'C'

Etichette di segnalazione d'attenzione
Se è prevista una mano di finitura da parte dell'assemblatore del gruppo elettrogeno all'interno della propria officina, le etichette di segnalazione d'attenzione vengono fornite separatamente in una custodia insieme al generatore e al presente manuale.

Seguire le istruzioni stampate sul retro delle etichette.

Senso di rotazione
Visto dal lato accoppiamento del generatore, il senso di rotazione del generatore è orario. Ruoterà in verso opposto con perdita di prestazioni. Per ulteriori informazioni, rivolgersi al fornitore.

Rotazione di fase
L'uscita dal generatore ha una sequenza di fase U V W con il generatore che ruota in senso orario, visto dal lato accoppiamento. Se la rotazione di fase del generatore deve essere invertita, il cliente deve predisporre i cavi di uscita per ottenere una configurazione UVW. Richiedere uno schema elettrico dei collegamenti con inversione di fase.

Tensione e frequenza
Controllare la targhetta del generatore per assicurarsi che i parametri del generatore corrispondano a quelli richiesti dall'applicazione del gruppo elettrogeno.

Regolazione dell'AVR

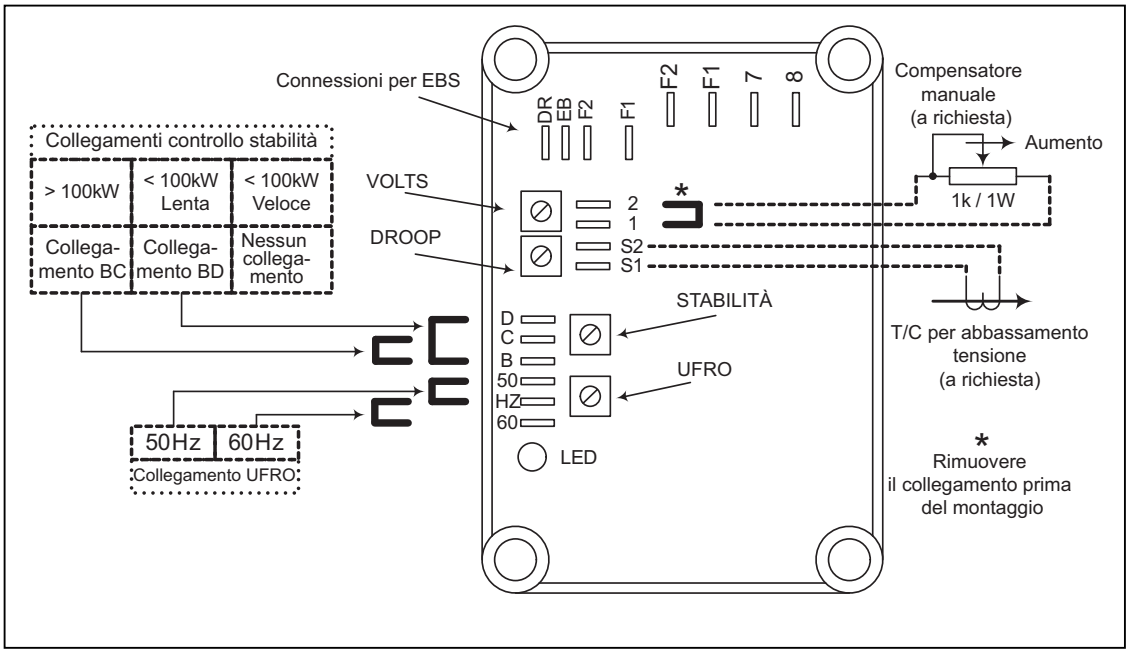
Per eseguire le selezioni e le regolazioni sull'AVR, rimuoverne il coperchio. Per modificare le impostazioni dell'AVR, utilizzare lo strumento in dotazione. L'AVR è impostato in fabbrica e offre prestazioni soddisfacenti durante le prove di funzionamento iniziali. Può essere necessario procedere successivamente a regolare la tensione, sia in presenza che in assenza di carico. La guida è disponibile nella sezione relativa all'AVR.

Regolatore automatico di tensione (AVR)

AS480 AVR

Questo AVR è stato progettato per essere montato e funzionare con il generatore P0 e P1, ed è l'unico AVR che può essere montato sulla morsettiera in grado di funzionare con il modulo opzionale EBS.

È necessario controllare le seguenti connessioni dei ponticelli sull'AVR in modo da garantire una corretta configurazione per l'applicazione del gruppo elettrogeno.



Comando	Funzione	Direzione
VOLTS	Impostazione della tensione di uscita dal generatore	In senso orario aumenta la tensione
STABILITÀ	Stabilità della tensione di uscita	In senso orario, aumenta l'effetto stabilizzazione
DROOP	Abbassamento di tensione per parallelismo	In senso orario, aumenta l'abbassamento di tensione
UFRO	"Ginocchio" sotto-frequenza	In senso orario diminuisce il "ginocchio"

Per maggiori dettagli sui collegamenti, consultare gli schemi di cablaggio del generatore.

Statore principale dotato di AVR

Lo statore principale fornisce l'energia necessaria a eccitare il campo dell'eccitatrice tramite l'AVR SX480, ovvero il dispositivo di comando che regola il livello di eccitazione erogato al campo dell'eccitatrice. L'AVR risponde a un segnale di rilevamento della tensione prelevato dall'avvolgimento dello statore principale. Gestendo la bassa potenza del campo dell'eccitatrice, si gestisce anche il fabbisogno di alta potenza del campo principale, tramite l'uscita rettificata dell'indotto dell'eccitatrice. L'AVR rileva la tensione media su due fasi garantendo una regolazione precisa. Inoltre, rileva la velocità del motore e provvede alla caduta della tensione in funzione della velocità, al di sotto di una velocità preselezionata (Hz), impedendo la sovraeccitazione alle basse velocità del motore e riducendo l'effetto della variazione del carico per alleggerire il carico sul motore. La funzione dei circuiti dell'AVR e la loro regolazione sono argomenti trattati in dettaglio nella sezione sui test di carico.

Sistema di aumento eccitazione EBS opzionale
L'EBS è un singolo componente fissato sul generatore, lato opposto accoppiamento. L'unità EBS è composta da un controllore di aumento dell'eccitazione EBC e da un generatore di aumento dell'eccitazione EBG. In condizioni di guasto o quando il generatore è soggetto a un carico gravoso come l'avviamento del motore, la tensione del generatore si abbassa. L'unità EBC rileva la caduta di tensione e aziona la tensione di uscita dell'EBG. La potenza addizionale alimenta il sistema di eccitazione del generatore, supportando il carico fino a che l'interruttore differenziale non rimuove il guasto o abilita il generatore per avviare un motore e pilotare il recupero di tensione.

Regolazione tensione
La tensione di uscita dal generatore viene impostata in fabbrica, ma può essere modificata attraverso la regolazione del comando della tensione VOLTS sulla scheda AVR oppure mediante un compensatore manuale esterno, se installato. Prima di regolare la tensione di uscita dal generatore, tenere presente i seguenti avvisi.

Attenzione: non aumentare la tensione oltre quella nominale del generatore riportata sulla relativa targhetta con dati di funzionamento riportata sulla cassa del generatore.

Attenzione: non collegare a terra nessun morsetto del compensatore manuale esterno. La mancata osservanza di tale nota potrebbe causare danni all'apparecchiatura.

Per regolare la tensione di uscita dal generatore, procedere come segue
Prima di mettere in moto il gruppo elettrogeno, ruotare il comando di regolazione della tensione [VOLTS] completamente in senso antiorario. Ruotare il comando di controllo di stabilità [STABILITÀ] in posizione intermedia e il compensatore manuale esterno (se installato) in posizione intermedia.

1. Collegare un voltmetro (0-300 Vca) su Linea e Neutro del generatore.
2. Mettere in moto il gruppo elettrogeno, e tenerlo a vuoto alla frequenza nominale, 50 Hz (o 60 Hz).
3. Se si accende l'indicatore a LED rosso, consultare la sezione relativa alla regolazione della caduta in sottofrequenza (UFRO, Under-Frequency-Roll-Off).
4. Ruotare lentamente il comando di regolazione della tensione [VOLTS] in senso orario fino a raggiungere la tensione nominale.
5. Se alla tensione nominale si riscontra instabilità, consultare la sezione relativa alla regolazione della stabilità.
6. A questo punto è stata completata la regolazione della tensione.

Regolazione della stabilità
L'AVR include un circuito di stabilità ottimizzato per offrire le migliori prestazioni sia in condizioni stazionarie che durante i transitori del generatore. Vengono forniti i collegamenti per modificare la risposta del circuito di stabilità per adeguarsi ai differenti generatori e alle diverse applicazioni.

Per un generatore di queste dimensioni risulta più appropriato impostare una risposta lenta che contribuisca anche a ridurre lo sfarfallio delle lampade.

Per effettuare correttamente la regolazione della stabilità, mettere in moto il generatore in assenza di carico e ruotare lentamente il comando di regolazione della stabilità in senso antiorario fino a che la tensione del generatore inizia a diventare instabile. La posizione ottimale per il comando è di poco più a destra di questa posizione (cioè nel punto in cui la tensione della macchina è stabile ma vicina all'area di instabilità).

Regolazione caduta in sotto frequenza: (UFRO)
L'AVR incorpora un circuito di protezione da sottovelocità che genera una caratteristica tensione/frequenza quando la frequenza del generatore scende al di sotto di una soglia preimpostata nota come "ginocchio". L'indicatore a LED rosso indica che il circuito UFRO sta funzionando nella regione a bassa frequenza. La regolazione UFRO è preimpostata e sigillata e richiede solo la selezione del regime a 50 Hz o 60 Hz da effettuare mediante ponticelli.

Accessori
Sono disponibili termistori, riscaldatori anti-condensa e soppressione antidisturbo per il TC del ripartitore carichi reattivi.

Prova di regolazione del generatore

Attenzione: durante la prova può essere necessario smontare i coperchi per regolare i comandi, esponendo così dei componenti o morsetti sotto tensione. Queste regolazioni e/o prove vanno, pertanto, affidati esclusivamente a personale qualificato a eseguire interventi elettrici.

Prova di misurazione/cablaggio
Collegare i cavi e i fili di tutti gli strumenti necessari per eseguire la prima prova utilizzando connettori di tipo a molla oppure permanenti.

Per la prova è necessaria una strumentazione di base composta da voltmetro da linea a linea o da linea a neutro, frequenzimetro, misuratore della corrente di carico e kilowattmetro. Se si utilizza un carico reattivo è consigliabile adoperare un cosfimetro.

Avviso: quando s'installano i cavi di alimentazione per i test di carico, controllare che il valore nominale della tensione dei cavi sia almeno equivalente alla tensione nominale del generatore. La terminazione del cavo di carico va collocata sopra alla terminazione del conduttore dell'avvolgimento e fissata con il dado fornito.

Verificare che tutte le terminazioni dei cavi per il cablaggio interno o esterno siano ben fissate e montare tutti i coperchi e le protezioni della morsettiera. Se il cablaggio e/o i coperchi non sono fissati correttamente si rischiano infortuni alle persone e/o danni all'apparecchiatura.

Avviamento iniziale

Controlli preliminari al funzionamento
Prima di avviare il gruppo elettrogeno, effettuare quanto segue:

- Controllare la resistenza d'isolamento degli avvolgimenti
- Verificare che tutte le connessioni siano salde e correttamente posizionate
- Verificare che non ci siano ostruzioni lungo il passaggio dell'aria del generatore
- Rimettere in posizione tutti i coperchi.

Controllo della resistenza d'isolamento

1. Scollegare tutti i cavi collegati all'AVR.
2. Utilizzare un megger da 500 V o uno strumento analogo.
3. Scollegare qualsiasi conduttore collegato tra neutro e terra.
4. Collegare a massa il morsetto di un conduttore isolato di uscita U, V o W.

Il valore rilevato per la resistenza d'isolamento deve essere maggiore di 5 megaohm rispetto alla massa. Se è inferiore a 5 megaohm, l'avvolgimento deve essere asciugato. Per la procedura di asciugatura, consultare la sezione "Assistenza" del presente manuale.

Avviso: gli isolamenti sono stati sottoposti alla prova di alta tensione (H.V.) durante la fabbricazione; ulteriori controlli di questo tipo possono deteriorare l'isolamento con conseguente riduzione della durata di funzionamento. Ove l'accettazione da parte del cliente renda necessaria tale prova, i controlli vanno eseguiti con livelli di tensione ridotti, ovvero

tensione di prova = 0,8 (tensione nominale x 2 + 1000)

Attenzione: **durante la prova può essere necessario smontare i coperchi per regolare i comandi, esponendo così dei componenti o morsetti sotto tensione. Queste regolazioni e/o prove vanno, pertanto, affidati esclusivamente a personale qualificato a eseguire interventi elettrici. Una volta completate le regolazioni, rimontare tutti i coperchi di accesso.**

Avviso: **completato il montaggio del complessivo del gruppo elettrogeno e prima dell'avviamento, accertarsi di avere eseguito tutte le procedure preliminari richieste dal costruttore del motore e verificare che il regolatore del motore sia impostato in modo che il generatore non sia soggetto a velocità superiore al 125% di quella nominale.**

Attenzione: **una velocità eccessiva del generatore durante l'impostazione iniziale del regolatore di velocità può danneggiare i componenti rotanti del generatore.**

Impostazione della tensione

Rimuovere, inoltre, il coperchio di accesso dell'AVR e girare completamente in senso antiorario il comando VOLTS. Avviare il gruppo elettrogeno e metterlo in funzione a vuoto, alla frequenza nominale. Girare lentamente il potenziometro di regolazione VOLTS in senso orario fino a raggiungere la tensione nominale.

Avviso: **non aumentare la tensione oltre quella nominale del generatore riportata sulla relativa targhetta.**

Impostazione del controllo di STABILITÀ

Il potenziometro di regolazione STABILITÀ deve essere impostato in posizione centrale e, se la selezione della stabilità è impostata correttamente, non dovrebbe di norma richiedere ulteriore regolazione. Se fosse necessario effettuare la regolazione, di solito suggerita da un'oscillazione sul voltmetro, procedere come segue:

- Mettere in funzione il gruppo elettrogeno a vuoto e controllare che la velocità sia stabile e corretta.
- Girare in senso orario il comando potenziometro di regolazione della stabilità e poi girarlo lentamente in senso antiorario, finché la tensione del generatore non comincia a diventare instabile. l'impostazione corretta è poco più a destra di questa posizione (cioè nel punto in cui la tensione della macchina è stabile ma vicina all'area di instabilità).

Prova di carico

Attenzione: **durante la prova può essere necessario smontare i coperchi per regolare i comandi, esponendo così dei componenti o morsetti sotto tensione. Queste regolazioni e/o prove vanno, pertanto, affidati esclusivamente a personale qualificato a eseguire interventi elettrici. Una volta completate le regolazioni, rimontare tutti i coperchi di accesso.**

Generatori forniti di dispositivo AVR: regolazione AVR

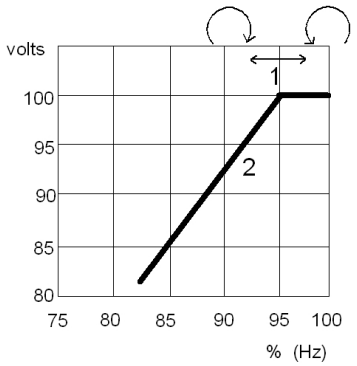
Dopo aver regolato tensione e stabilità durante la procedura di avviamento iniziale, la funzione di controllo UFRO dell'AVR non dovrebbe richiedere alcuna regolazione.

Qualora risulti difficile regolare la tensione sotto carico, fare riferimento alla sezione seguente per verificare se i sintomi osservati indicano la necessità di effettuare una regolazione e per procedere correttamente alle regolazioni.

UFRO (Under Frequency Roll Off, caduta in sottofrequenza)
L'AVR incorpora un circuito di protezione contro la minima velocità che fornisce una caratteristica tensione/velocità (Hz) come illustrato: il potenziometro di regolazione UFRO imposta il "ginocchio".

Un'impostazione errata è rivelata dall'indicatore a LED, accanto al potenziometro di regolazione UFRO, che rimane sempre acceso quando il generatore è sotto carico, e dalla scarsa regolazione della tensione sotto carico, ovvero durante il funzionamento nell'area in pendenza del grafico.

Una regolazione in senso orario abbassa la frequenza (velocità) del "ginocchio" e fa spegnere il LED. Per un'impostazione ottimale, il LED deve illuminarsi non appena la frequenza scende di poco al di sotto del valore nominale, ovvero 47 Hz per un generatore a 50 Hz e 57 Hz per un generatore a 60 Hz.



1) Ginocchio
2) Pendenza tipica

Accessori
Gli accessori per la gestione del generatore possono essere installati, a richiesta, nella morsettiera del generatore stesso. Se vengono installati al momento della consegna, gli schemi di cablaggio a tergo del presente manuale ne mostrano i collegamenti; se, invece, gli accessori sono forniti separatamente, le istruzioni di montaggio sono allegate a essi.

Gli accessori disponibili sono il trasformatore per il funzionamento in parallelo pertinente ai generatori P1 e il regolatore di tensione remoto (compensatore manuale). Quest'ultimo è disponibile per tutti i tipi di AVR ma non è montato sul generatore.

Regolazione della tensione a distanza
È possibile montare un regolatore di tensione remoto sul quadro di comando.

Staccare il collegamento 1-2 sull'AVR e collegare il regolatore ai morsetti 1 e 2.

Funzionamento in parallelo
Prima di montare o impostare l'accessorio del kit ripartitore carichi reattivi è utile leggere a fondo le seguenti note sul funzionamento in parallelo. In caso di funzionamento in parallelo con altri generatori o in rete, è essenziale che la sequenza di fase del generatore in ingresso corrisponda a quella della barra di distribuzione e inoltre che vengano soddisfatte tutte le seguenti condizioni, prima che l'interruttore di circuito del generatore in ingresso venga chiuso sulla barra di distribuzione (o sul generatore in funzione).

La frequenza deve corrispondere entro limiti stretti.

Le tensioni devono corrispondere entro limiti stretti.

L'angolo di fase delle tensioni deve corrispondere entro limiti stretti.

Per garantire la conformità a dette condizioni è disponibile tutta una serie di tecniche che vanno dalle semplici spie di sincronizzazione ai sincronizzatori completamente automatici.

Avviso: **il mancato rispetto delle tre condizioni genera, alla chiusura dell'interruttore di circuito, sollecitazioni elettromeccaniche eccessive che danneggiano l'apparecchiatura.**

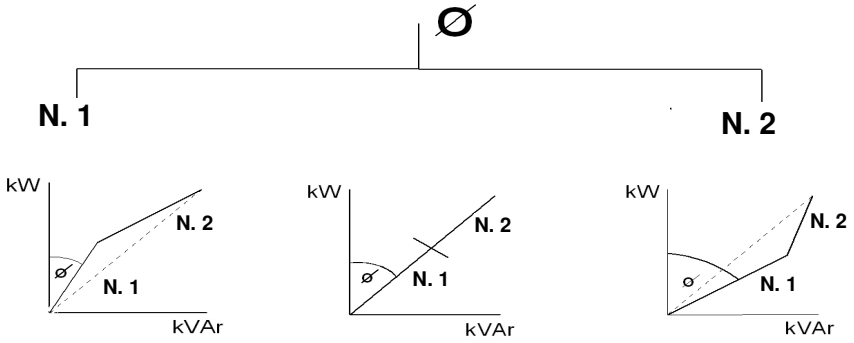
Una volta effettuato il collegamento in parallelo, è necessario, per ogni generatore, disporre di una strumentazione minima composta da voltmetro, amperometro, wattmetro (per misurare la potenza totale di ciascun generatore) e frequenzimetro per regolare il generatore e il motore in modo da condividere il carico in kW relativamente ai valori nominali del motore e kVAr relativamente ai valori nominali del generatore.

È importante ricordare quanto segue:

- I valori in kW rappresentano la potenza generata dal motore e le caratteristiche del regolatore di velocità determinano la ripartizione di potenza tra i gruppi.
- I valori kVAr sono prodotti dal generatore, mentre le caratteristiche di controllo dell'eccitazione determinano la ripartizione dei kVAr. Per informazioni su come impostare il regolatore, consultare le istruzioni del costruttore del gruppo elettrogeno.

Ripartitore di carichi reattivi
Il metodo più comunemente utilizzato per la ripartizione della potenza reattiva (kVAr) è la creazione di una caratteristica di tensione del generatore che diminuisca al decrescere del fattore di potenza (aumentando il valore in kVAr). Questa condizione si raggiunge tramite un trasformatore di corrente (T.C.) che invia all'AVR un segnale in funzione dello sfasamento della corrente, cioè del fattore di potenza. Il trasformatore di corrente presenta un resistore di carico sulla scheda AVR; una percentuale della tensione del resistore viene aggiunta al circuito dell'AVR. L'incremento dell'abbassamento di tensione si ottiene ruotando in senso orario il potenziometro ripartitore di carichi reattivi DROOP.

Le seguenti figure indicano l'effetto del calo di tensione in un sistema semplice a due generatori:



Di solito una caduta del 5% con fattore di potenza zero a pieno carico p.f. è sufficiente per garantire la ripartizione del carico in kVAr.

Se insieme al generatore è stato fornito l'accessorio per il potenziamento di caduta, è necessario effettuarne il collaudo per accertarne la corretta polarità e impostarlo su un livello di caduta nominale. Il livello finale dell'abbassamento di tensione viene impostato durante la messa in esercizio del gruppo elettrogeno.

Si consiglia di attenersi alla procedura d'impostazione riportata di seguito.

Procedura d'impostazione
Utilizzare le seguenti impostazioni in base al carico disponibile; le impostazioni sono tutte basate sul livello di corrente nominale.

F.P. 0,8 SOTTO CARICO (alla corrente di carico nominale)	IMPOSTARE L'ABBASSAMENTO DI TENSIONE AL 3%
F.P. 0 SOTTO CARICO (alla corrente di carico nominale)	IMPOSTARE L'ABBASSAMENTO DI TENSIONE AL 5%

L'impostazione dell'abbassamento di tensione con il carico di fattore di potenza basso è la più accurata.

Mettere in funzione ciascun generatore come singola unità alla frequenza nominale o alla frequenza nominale +4%, in base al tipo di regolatore e alla tensione nominale. Applicare il carico disponibile alla corrente nominale del generatore. Regolare il potenziometro di regolazione ripartitore di carichi reattivi DROOP per assegnare l'abbassamento di tensione conformemente alla tabella precedente. Una rotazione in senso orario aumenta l'abbassamento di tensione.

Consultare la sezione relativa all'AVR per la posizione del potenziometro. Al termine della regolazione, controllare il valore della tensione in ASSENZA DI CARICO e regolare se necessario.

Nota 1: **se si inverte la polarità del trasformatore di corrente, si aumenta la tensione del generatore in presenza di un carico. Le polarità S1 ed S2 mostrate sugli schemi di cablaggio sono corrette per la rotazione in senso orario del generatore, vista osservando il lato accoppiamento. La rotazione inversa richiede l'inversione di S1 ed S2.**

Nota 2: **è fondamentale impostare nello stesso modo tutti i generatori. Il livello esatto dell'abbassamento di tensione è meno importante.**

Nota 3: **se è utilizzato come singola unità con circuito di abbassamento di tensione impostato su un fattore di potenza pari a 0,8 del carico nominale, il generatore non è in grado di mantenere la regolazione consueta (%). Per ripristinare la regolazione per il funzionamento singolo, è possibile collegare un interruttore di corto tra S1 ed S2.**

Avviso: **la PERDITA DI COMBUSTIBILE presso un motore può determinare il sovraccarico del generatore, danneggiandone gli avvolgimenti. Installare dei relé di potenza inversa per far scattare l'interruttore principale.**

Avviso: **la PERDITA DI ECCITAZIONE presso il generatore può determinare sensibili oscillazioni di corrente, danneggiando gli avvolgimenti del generatore. Installare un dispositivo di rilevamento della perdita di eccitazione per far scattare l'interruttore principale.**

Installazione in sede

Informazioni generali
La portata dell'installazione in sede dipende dalla struttura del gruppo elettrogeno: se il generatore è installato in una cabina con quadro elettrico e interruttore, l'installazione si limiterà all'attacco del carico locale ai morsetti di uscita del gruppo elettrogeno. In questo caso consultare il manuale d'istruzioni del costruttore del gruppo elettrogeno e fare riferimento a eventuali normative locali in materia.

Se il generatore è stato installato in un gruppo privo di quadro elettrico o interruttore di circuito, all'atto del collegamento del generatore osservare i punti riportati in seguito.

Premistoppa
Il generatore può essere equipaggiato con uno dei diversi schemi di morsettiera disponibili. Ciascuna morsettiera presenta due parti: una cassetta e un coperchio. La cassetta è dotata di fori con passacavi per il fissaggio dei premistoppa. In caso di necessità, la cassetta può essere rimossa per eseguire fori aggiuntivi.

I cavi in ingresso devono essere sostenuti al di sotto o al di sopra del livello della morsettiera e a distanza adeguata dalla mezzeria del gruppo elettrogeno, in modo da evitare una curvatura troppo stretta dei cavi all'ingresso nella morsettiera e consentire il movimento del gruppo elettrogeno sui supporti anti-vibrazione senza sollecitazioni eccessive sui cavi.

Prima di eseguire gli allacciamenti finali, controllare la resistenza d'isolamento degli avvolgimenti. Durante questa prova l'AVR deve essere scollegato.

Utilizzare un megger da 500 V o uno strumento analogo. Se la resistenza d'isolamento è inferiore a 50 MΩ, asciugare l'avvolgimento come descritto nella sezione "Assistenza e manutenzione" del presente manuale.

Quando si eseguono gli allacciamenti ai morsetti, la terminazione del cavo in ingresso va collocata sopra alla terminazione del conduttore dell'avvolgimento e fissata mediante il dado fornito, quindi deve esservi continuità tra gli elementi portatori di corrente.

Avviso: **onde evitare la possibilità che dei residui penetrino nei componenti elettrici della morsettiera, i pannelli da perforare devono essere prima smontati.**

L'AVR può essere montato su uno qualsiasi dei lati dello scudo sul lato opposto accoppiamento, nel proprio alloggiamento. La lunghezza del cavo è sufficiente per usare l'uno o l'altro lato senza dover effettuare nuovamente il cablaggio.

Collegamento di terra
Alla consegna, il neutro del generatore non è collegato al telaio. All'interno della morsettiera, accanto ai morsetti principali, è presente un morsetto di terra. Ove sia necessario collegare il neutro a un robusto conduttore di terra (di solito con una sezione dimezzata rispetto a quella dei conduttori di linea), l'attacco deve essere effettuato tra il neutro e il morsetto di terra presente all'interno della morsettiera. Il piedino del generatore è dotato di un foro che può essere usato come punto di terra aggiuntivo. È il costruttore del gruppo elettrogeno che provvede a unire i piedini del generatore alla piastra base del gruppo elettrogeno ma, di solito, sarà necessario collegare i piedini al sistema di messa a terra del sito d'installazione.

Attenzione: **per garantire la conformità alle procedure di messa a terra corrette, fare riferimento alle normative di sicurezza o elettriche locali.**

Protezione
È responsabilità dell'utente finale e dei relativi contraenti/subappaltatori garantire che la protezione generale dell'impianto sia conforme ai requisiti di eventuali normative di sicurezza o a quanto stabilito da eventuali enti per l'energia elettrica e ispettorati, riguardo alla posizione del sito.

Onde consentire al progettista del sistema di ottenere la protezione e/o discriminazione necessaria, su richiesta, sono disponibili in fabbrica le curve di corrente di guasto, insieme ai valori di reattanza del generatore, per consentire l'esecuzione di ulteriori calcoli sulla corrente di guasto.

Attenzione: se l'installazione e/o i sistemi di protezione sono errati si rischiano infortuni e/o danni all'apparecchiatura. L'installazione va affidata a personale esperto di impianti elettrici.

Messa in funzione
Prima di avviare il gruppo, verificare che i cablaggi esterni siano tutti collegati correttamente e che siano stati eseguiti tutti i controlli preliminari indicati dal costruttore del gruppo elettrogeno. I comandi dell'AVR del generatore vengono regolati durante le prove del costruttore del gruppo elettrogeno e, di solito, non richiedono ulteriori modifiche. In caso fosse necessario procedere alla regolazione in sede o alla regolazione in parallelo, fare riferimento alla sezione "Regolatori automatici di tensione".

In caso di guasti durante la messa in esercizio, consultare nella sezione Assistenza e manutenzione la procedura di Ricerca guasti.

Assistenza e manutenzione

Assistenza

Attenzione: le procedure di ricerca guasti e assistenza espongono ad alcuni rischi che possono causare infortuni anche letali. Queste procedure, pertanto, vanno affidate esclusivamente a personale qualificato a eseguire interventi elettromeccanici. Prima di iniziare le procedure di assistenza o manutenzione, verificare che i circuiti di avviamento motore siano disattivati. Isolare l'alimentazione delle eventuali scaldiglie anti-condensa.

Stato dell'avvolgimento

Guida ai valori tipici della resistenza d'isolamento [IR]

Le informazioni seguenti sui valori IR hanno valore generico e costituiscono una guida ai valori IR tipici per i generatori nuovi e in stato di ricondizionamento.

Macchine nuove

La resistenza d'isolamento del generatore, insieme a molti altri fattori critici, viene misurata durante il processo di fabbricazione del generatore. Il generatore viene trasportato con un imballaggio adatto al metodo di consegna presso la sede dell'assemblatore del gruppo elettrogeno. L'assemblatore deve immagazzinare il generatore in un luogo adatto, al riparo da condizioni ambientali (e non) avverse.

Deve essere assicurata la garanzia assoluta che il generatore arrivi alla linea di produzione del gruppo elettrogeno con i valori IR ancora sui livelli controllati in fabbrica pari a oltre 100 MΩ.

Sede dell'assemblatore del gruppo elettrogeno

Il generatore deve essere trasportato e immagazzinato in modo tale da raggiungere l'area di assemblaggio in condizioni pulite e asciutte. Se il generatore è stato immagazzinato in condizioni corrette, il suo valore IR deve essere di 25 megaohm.

Se i valori IR di un generatore nuovo/mai usato scendono oltre 5 megaohm, è necessario effettuare una procedura di asciugatura mediante uno dei processi descritti avanti, prima di effettuare la consegna presso il sito del cliente finale. È opportuno indagare sulle condizioni di immagazzinamento del generatore in tale sede.

Generatori in funzione

Un generatore è generalmente in grado di funzionare in modo affidabile con un valore IR di soli 1,0 MΩ. Se un generatore relativamente nuovo presenta un valore così basso, deve essere stato sottoposto a condizioni di immagazzinamento o esercizio non corrette.

Qualsiasi riduzione temporanea dei valori IR può essere riportata sui valori previsti seguendo una delle procedure di asciugatura.

Valutazione dello stato dell'avvolgimento

Avviso: durante questa prova l'AVR deve essere scollegato e i conduttori isolati del rilevatore di temperatura della resistenza PT 100 (R.T.D.) devono essere messi a terra.

Avviso: gli isolamenti sono stati sottoposti a prova di isolamento ad alta tensione (H.V.) durante la fabbricazione; ulteriori controlli di questo tipo possono deteriorare l'isolamento con conseguente riduzione della durata di funzionamento. Ove l'accettazione da parte del cliente renda necessaria tale prova, i controlli vanno eseguiti con livelli di tensione ridotti, ovvero

tensione di prova = 0,8 (tensione nominale x 2 + 1000)

Lo stato degli avvolgimenti può essere valutato misurando la resistenza d'isolamento [IR] tra fase-fase e fase-terra.

È necessario effettuare la misurazione dell'isolamento dell'avvolgimento come segue.

- Come parte di un programma di manutenzione periodica
- Dopo periodi prolungati di spegnimento
- Quando si sospetta un isolamento basso, ad esempio se gli avvolgimenti sono umidi.

Fare attenzione quando si trattano avvolgimenti che si sospetta essere eccessivamente umidi o sporchi. La misurazione iniziale della resistenza d'isolamento [IR] va stabilita utilizzando uno strumento tipo un megger a bassa tensione (500 V). Se è ad alimentazione manuale, la manopola inizialmente va girata lentamente per non applicare la tensione di prova completa. Se si sospettano o vengono rilevati immediatamente dei valori bassi, la prova deve continuare solo per il tempo necessario a valutare rapidamente la situazione.

Delle prove complete con il megger (o qualsiasi altro metodo di prova per alta tensione) non vanno eseguite finché gli avvolgimenti non si siano asciugati e, se necessario, puliti.

Procedura per la prova dell'isolamento

1. Staccare tutti i componenti elettronici, l'AVR, i dispositivi di protezione elettronica ecc. Collegare a massa i dispositivi di rilevamento temperatura di resistenza RTD eventualmente installati.
2. Mettere in corto i diodi sul complessivo dei diodi rotanti. Prestare attenzione a tutti i componenti collegati al sistema in collaudo, che potrebbero causare delle letture false o subire danni a causa della tensione di prova.
3. Eseguire il test d'isolamento in base alle "istruzioni operative" dell'apparecchiatura di prova.
4. Il valore misurato della resistenza d'isolamento relativo a tutti gli avvolgimenti a terra e di fase-fase va confrontato con le indicazioni di cui sopra per le varie fasi di vita di un generatore. Il valore minimo ammesso è di 1,0 megaohm su un megger da 500 V.

Se il risultato conferma che l'isolamento di un avvolgimento è basso, asciugare l'avvolgimento ricorrendo a uno o più dei metodi seguenti.

Metodi di asciugatura dei generatori

Funzionamento a freddo

Nel caso di un generatore in buono stato, rimasto inutilizzato per un periodo di tempo e in un ambiente umido, può essere sufficiente una procedura elementare. La messa in funzione del gruppo elettrogeno non eccitato – circuito aperto dei morsetti "K1" e "K2" dell'AVR – per un periodo di circa 10 minuti può essere sufficiente ad asciugare la superficie degli avvolgimenti e portare l'IR su un valore superiore a 1,0 MΩ, consentendo così di ripristinare l'unità per il servizio.

Asciugatura mediante flusso d'aria

Smontare i coperchi da tutte le aperture per consentire la fuoriuscita dell'aria umida. Durante l'asciugatura, l'aria deve poter circolare liberamente attraverso il generatore per trasportare via l'umidità.

Dirigere dell'aria calda prodotta da due scaldiglie elettriche a ventola di circa 1-3 kW nelle prese d'aria del generatore. Verificare che la sorgente di calore sia ad almeno 30 cm dagli avvolgimenti, onde evitare di surriscaldare e danneggiare l'isolamento.

Applicare il calore e tenere traccia dei valori d'isolamento a intervalli di trenta minuti. Il processo è completo quando si soddisfano i parametri di cui alla sezione "Curva di asciugatura tipica".

Rimuovere le scaldiglie, rimontare tutti i coperchi e rimettere in servizio, come appropriato.

Se il gruppo non deve essere messo in funzione immediatamente, controllare che le scaldiglie anti-condensa siano collegate e ripetere la prova prima di mettere in funzione.

Metodo del corto circuito

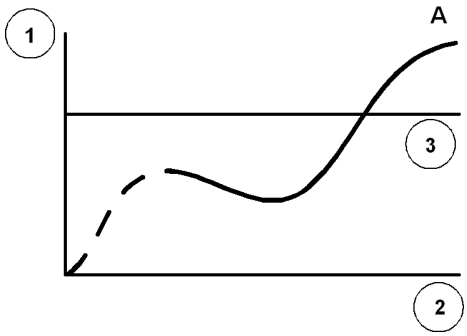
Attenzione: **questo processo deve essere affidato esclusivamente a un tecnico competente, esperto di sicurezza dei gruppi elettrogeni del tipo in questione. Verificare che si possa lavorare in tutta sicurezza sul generatore e avviare tutte le procedure di protezione meccaniche ed elettriche relative al gruppo elettrogeno e al sito.**

Avviso: **non eseguire il corto circuito se l'AVR è collegato al circuito. La corrente in eccesso rispetto a quella nominale del generatore danneggia gli avvolgimenti.**

- Imbullonare un corto circuito con capacità di trasporto di corrente adeguata tra i terminali principali del generatore. Il collegamento del corto circuito deve essere in grado di assorbire la corrente di carico totale.
- Staccare i cavi dai morsetti F1 e F2 dell'AVR.
- Collegare un alimentatore in CC variabile ai cavi di campo F1 (positivo) e F2 (negativo). L'alimentazione in CC deve essere in grado di fornire corrente fino a 2,0 A a 0-24 V.
- Posizionare un amperometro in CA adatto per misurare la corrente del collegamento di corto.
- Azzerare la tensione di alimentazione in CC e avviare il gruppo elettrogeno. Aumentare lentamente la tensione in CC fino a far passare la corrente attraverso l'avvolgimento del campo di eccitazione. All'aumentare della corrente di eccitazione, aumenta anche la corrente dello statore nel collegamento di corto. Questo livello di corrente d'uscita dello statore va controllato e non deve superare l'80% della corrente di uscita nominale del generatore.
- A scadenze di 30 minuti durante questo procedimento, effettuare quanto segue. Arrestare il generatore e spegnere l'eccitazione separata, misurare e registrare i valori IR dell'avvolgimento statorico e prendere nota dei risultati. Il grafico risultate va confrontato con il grafico classico. Questa procedura di asciugatura è completa quando si soddisfano i parametri di cui alla sezione "Curva di asciugatura tipica".
- Quando la resistenza d'isolamento sale a un livello accettabile (il valore minimo è di 1,0 MΩ) è possibile rimuovere l'alimentazione CC e ricollegare i conduttori del campo di eccitazione F1 e F2 ai rispettivi morsetti sull'AVR.
- Ricostruire il gruppo elettrogeno, rimettere in posizione i coperchi e rimettere in funzione come appropriato.
- Se il gruppo non deve essere messo in funzione immediatamente, controllare che le scaldiglie anti-condensa siano cariche e ripetere la prova del generatore prima di mettere in funzione.

Curva di asciugatura tipica

A prescindere dal metodo usato per asciugare il generatore, è necessario misurare la resistenza ogni mezz'ora e tracciare una curva come indicato nell'illustrazione seguente.



1) Asse delle Y = resistenza

2) Asse delle X = tempo

3) Limite di 1 megaohm

L'illustrazione mostra la curva tipica per una macchina che ha assorbito una notevole quantità di umidità. La curva indica un aumento temporaneo della resistenza, una caduta e poi un aumento graduale fino a uno stato stabile. Il punto "A", la condizione stazionaria, deve essere maggiore di 1,0 megaohm (se gli avvolgimenti sono solo leggermente umidi, è possibile che la parte punteggiata della curva non compaia).

Come regola generale, per raggiungere il punto "A" sono necessarie tre ore circa.

Dopo il raggiungimento del punto "A", l'asciugatura deve proseguire per almeno un'ora.

Si noti che, mentre aumenta la temperatura dell'avvolgimento, possono ridursi sensibilmente i valori della resistenza d'isolamento. I valori di riferimento per la resistenza d'isolamento, pertanto, possono essere stabiliti solo con gli avvolgimenti a una temperatura di circa 20 °C.

Se il valore dell'IR rimane al di sotto di 1,0 MΩ, anche dopo avere eseguito correttamente i metodi di asciugatura, e necessario eseguire la prova dell'Indice di polarizzazione [PI].

Se non è possibile ottenere un valore minimo di 1,0 MΩ per tutti i componenti, è necessario dotare di un nuovo avvolgimento o revisionare il generatore.

Avviso: **il generatore non può essere rimesso in servizio finché non si ottengono i valori minimi.**

Dopo l'asciugatura, controllare nuovamente le resistenze d'isolamento per verificare che siano state ottenute le resistenze minime indicate sopra. Durante la ripetizione della prova, si raccomanda di controllare la resistenza d'isolamento dello statore principale, come segue:

Separare i conduttori del neutro
Collegare a terra le fasi V e W e misurare con il megger la fase U verso terra
Collegare a terra le fasi U e W e misurare con il megger la fase V verso terra
Collegare a terra le fasi U e V e misurare con il megger la fase W verso terra

Avviso: **il generatore non deve essere messo in funzione se non si ottiene il valore d'isolamento minimo di 1,0 megaohm.**

Filtri d'aria
Tutti i filtri per la rimozione delle particelle sospese nell'aria, ad esempio polvere, sono offerti come supplemento all'allestimento standard. Gli elementi del filtro non rimuovono l'ACQUA quindi non devono essere esposti all'umidità.

La frequenza della manutenzione dei filtri varia in base alle condizioni ambientali del sito. Per stabilire quando sia necessario procedere alla pulizia, ispezionare regolarmente gli elementi.

Avviso: **non caricare i filtri con olio.**

Attenzione: **lo smontaggio degli elementi del filtro consente l'accesso ai componenti SOTTO TENSIONE. Smontare gli elementi solo quando il generatore è fuori servizio.**

Procedura di pulizia dei filtri aria

1. Rimuovere gli elementi del filtro dai telai dei filtri, facendo attenzione a non danneggiarli.
2. Capovolgere il lato sporco dei filtri e scuoterli per eliminare le particelle di sporco.
   Per rimuovere le particelle più ostinate si può utilizzare aria a bassa pressione, da dirigere in senso opposto al flusso, per forzare la fuoriuscita delle particelle.
   Se necessario, utilizzare una spazzola morbida per eliminare ulteriori particelle residue.
3. Pulire le guarnizioni di tenuta e l'area circostante.
4. Ispezionare visivamente lo stato degli elementi del filtro e delle guarnizioni di tenuta; effettuare le eventuali sostituzioni.
5. Verificare che gli elementi del filtro siano asciutti prima di rimetterli in servizio.
6. Riposizionare con cura gli elementi del filtro.

Manutenzione

Ricerca guasti

Avviso: **prima di avviare qualsiasi procedura di ricerca guasti, esaminare tutto il cablaggio per rilevare eventuali connessioni interrotte o lente. Sulla gamma di generatori trattata in questo manuale, è possibile montare tre sistemi di controllo eccitazione, identificati dall'ultima cifra del codice relativo alla dimensione del telaio del generatore. Fare riferimento alla targhetta del generatore, quindi procedere con la sottosezione appropriata come indicato di seguito.**

AVR – Ricerca guasti

Nessuna tensione all'avviamento del gruppo	1. Controllare la velocità 2. Controllare la tensione residua. 3. Eseguire la procedura di prova con eccitazione separata per controllare il generatore.
Tensione instabile, con o senza carico	1. Controllare la stabilità della velocità. 2. Controllare l'impostazione di stabilità.
Alta tensione in presenza o in assenza di carico	1. Controllare la velocità. 2. Controllare che il carico non sia capacitivo (fattore di potenza in anticipo).
Bassa tensione senza carico	1. Controllare la velocità. 2. Controllare la continuità del collegamento 1-2 o dei cavi del compensatore manuale esterno.
Bassa tensione con carico	1. Controllare la velocità. 2. Controllare l'impostazione "UFRO". 3. Eseguire la procedura di prova con eccitazione separata per controllare il generatore e l'AVR.

Controllo della tensione residua (eccitazione del campo magnetico)

Questa procedura si applica a tutti i generatori dotati di controllo AVR.

Con il generatore fermo, smontare il coperchio di accesso e i conduttori F1 e F2 dall'AVR.

Avviare il gruppo elettrogeno e misurare la tensione ai morsetti 7-8 dell'AVR. Il valore minimo richiesto è di 5 V.

Ricollegare i conduttori isolati F1 e F2 sull'AVR.

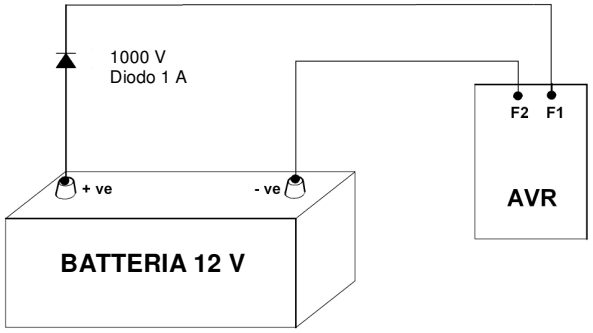
Se la tensione risulta inferiore a 5 V, fermare il gruppo per effettuare la procedura di eccitazione del campo magnetico.

Procedura di eccitazione del campo magnetico
Utilizzando una batteria a CC da 12 V come alimentazione, collegare il terminale negativo della batteria al morsetto F2 dell'AVR e il positivo della batteria, attraverso un diodo, al morsetto F1 dell'AVR.

Avviso: **per evitare danni all'AVR, il diodo deve essere utilizzato come illustrato a lato.**

Avviso: **se la batteria del gruppo elettrogeno viene utilizzata per l'eccitazione del campo magnetico, il neutro dello statore principale del generatore deve essere scollegato da terra.**

Riavviare il gruppo elettrogeno e annotare la tensione in uscita dallo statore principale, che dovrebbe essere più o meno pari alla tensione nominale, o la tensione dei morsetti 7 e 8, che dovrebbe essere compresa tra 170 e 250 V.



Arrestare il gruppo elettrogeno e scollegare l'alimentazione della batteria dai morsetti F1 e F2. Riavviare il gruppo elettrogeno. Il generatore ora dovrebbe funzionare regolarmente. Se non si genera alcuna tensione è probabile che vi sia un guasto nel generatore o nei circuiti AVR. Seguire la PROCEDURA DI PROVA CON ECCITAZIONE SEPARATA per controllare gli avvolgimenti del generatore, i diodi rotanti e l'AVR.

Procedura di prova con eccitazione separata
L'AVR, il gruppo dei diodi rotanti e degli avvolgimenti del generatore può essere verificato mediante la seguente procedura. Con il generatore fermo, smontare il coperchio di accesso e i conduttori F1 e F2 dall'AVR. Collegare una lampadina domestica da 60 W 240 V (o due lampade da 120 V in serie) ai morsetti F1 e F2 dell'AVR. Collegare un alimentatore 0-12 V, 1,0 A ai morsetti F1 e F2. Collegare il positivo dell'alimentatore CC al terminale F1 e il negativo su F2.

La procedura, per semplicità, è divisa in due sezioni:

Avvolgimenti del generatore e diodi rotanti, e prova di controllo dell'eccitazione

1 Avvolgimenti del generatore e diodi rotanti

Avviso: **i valori della resistenza citati si riferiscono a un avvolgimento standard. Per i dettagli sui generatori con avvolgimenti o valori di tensione diversi da quelli specificati, rivolgersi al costruttore. Verificare che tutti i conduttori staccati siano isolati e non messi a terra.**

Questa procedura va eseguita con i conduttori F1 e F2 scollegati dall'AVR e utilizzando un'alimentazione a 12 V CC collegata ai conduttori F1 e F2.

- Avviare il gruppo e farlo funzionare alla velocità nominale, senza carico.
- Misurare i valori della tensione ai morsetti di uscita principali U, V e W. Dovrebbero essere equilibrati e compresi entro il 10% della tensione nominale del generatore.

Tensioni equilibrate dei morsetti principali
Se i valori della tensione sono tutti equilibrati entro l'1% presso i morsetti principali, si può ipotizzare che tutti gli avvolgimenti dell'eccitazione, gli avvolgimenti principali e i diodi rotanti principali siano in buono stato e che l'avaria interessi l'AVR. Consultare la sezione "AVR" per la procedura di prova.

Se i valori della tensione sono equilibrati ma bassi, l'avaria interessa gli avvolgimenti dell'eccitazione principale o il complessivo dei diodi rotanti. Procedere come descritto per identificare quanto segue.

Diodi del raddrizzatore
I diodi sul complessivo del raddrizzatore principale possono essere controllati con un multimetro. I conduttori isolati flessibili collegati a ciascun diodo vanno staccati sul lato dei morsetti ed è necessario controllare la resistenza diretta e inversa. I diodi in buono stato indicano un valore molto elevato (infinito) per la resistenza inversa e un valore molto basso per la resistenza diretta. I diodi guasti indicano un valore di deflessione totale in entrambe le direzioni, con il misuratore di prova sulla scala dei 10.000 Ω, oppure una lettura di valore infinito in entrambe le direzioni.

Sostituzione dei diodi guasti
Il complessivo del raddrizzatore è diviso in due piastre, quella positiva e quella negativa, e il rotore principale è collegato attraverso le piastre. Ciascuna piastra ospita tre diodi: la piastra negativa reca i diodi a polarizzazione negativa e la piastra positiva i diodi a polarizzazione positiva. Fare attenzione a che la polarità dei diodi corrisponda alla polarità della piastra che li alloggia. Quando si montano sulle piastre, i diodi devono essere abbastanza saldi da garantire un buon contatto elettromeccanico, ma senza essere eccessivamente serrati. La coppia di serraggio suggerita è di 4,06–4,74 Nm (36–42 libbre-pollici).

Limitatore di sovratensione
Il limitatore di sovratensione è un varistore all'ossido di metallo collegato tra le due piastre del raddrizzatore per impedire che i picchi delle tensioni inverse transitorie nell'avvolgimento di campo danneggino i diodi. Questo dispositivo non è polarizzato e, se misurato con un ohmmetro ordinario, dà un valore praticamente infinito in entrambe le direzioni. Eventuali difetti sono rilevabili per ispezione, in quanto di solito il dispositivo non va in corto circuito e non mostra segnali di deterioramento. Sostituirlo se è guasto.

2 Prova di controllo dell'eccitazione

Prova funzionale dell'AVR
1. Staccare i conduttori isolati del campo di eccitazione F1 ed F2 dai morsetti F1 ed F2 dell'AVR.
2. Collegare una lampadina domestica da 60 W 240 V ai morsetti F1 ed F2 dell'AVR.
3. Regolare il potenziometro di regolazione tensione VOLTS dell'AVR girandolo completamente in senso orario.
4. Collegare un'alimentazione a 12 V, 1,0 A CC ai conduttori di campo dell'eccitazione F1 ed F2 con F1 sul positivo.
5. Avviare il gruppo elettrogeno e farlo funzionare alla velocità nominale.
6. Controllare che la tensione di uscita del generatore sia entro +/10% della tensione nominale.
7. La tensione ai terminali 7-8 dell'AVR deve essere compresa tra 170 V e 250 V. Se la tensione di uscita del generatore è corretta ma la tensione ai terminali 7-8 è bassa, controllare i conduttori isolati ausiliari e i collegamenti ai morsetti principali.
8. La lampadina collegata a F1 e F2 dovrebbe accendersi. La rotazione completa del potenziometro di regolazione "VOLTS" in senso anti-orario deve far spegnere la lampadina. Se non si spegne, significa che è presente un guasto presso il circuito di protezione e che è necessario sostituire l'AVR.
9. Se la lampada non si accende, significa che l'AVR è guasto e va sostituito.

Avviso: dopo questa prova, girare il potenziometro di regolazione tensione VOLTS completamente in senso antiorario.

Avvolgimenti principali dell'eccitazione

Se, dopo avere individuato e corretto eventuali errori del complessivo del raddrizzatore, l'uscita è ancora bassa quando viene eccitata separatamente, controllare la resistenza del rotore principale, dello statore dell'eccitatrice e degli avvolgimenti del rotore dell'eccitatrice (vedere i grafici con i valori della resistenza) in quanto il guasto riguarda uno di questi avvolgimenti. La resistenza dello statore dell'eccitatrice è misurata tra i conduttori F1 ed F2. Il rotore dell'eccitazione è collegato a sei perni che portano anche i morsetti dei conduttori isolati dei diodi. L'avvolgimento principale del rotore è collegato attraverso le due piastre del raddrizzatore. Prima di eseguire le letture, staccare i rispettivi conduttori isolati.

I valori della resistenza dovrebbero rientrare nel 10% dei valori indicati nella seguente tabella.

4 poli	Rotore principale	Statore dell'eccitatrice	Rotore eccitatrice	EBS
P044D	0,437	17,5	0.211	12,9
P044E	0,415	17,7	0,211	12,9
P044F	0,465	18,5	0,228	12,9
P044G	0,551	18,5	0,228	12,9
P044H	0,545	18,5	0,228	12,9
P144D	0,657	18,5	0,228	12,9
P144E	0,67	19,36	0,215	12,9
P144F	0,708	20,25	0,201	12,9
P144G	0,857	22,25	0,201	12,9
P144H	0,89	22,9	0,21	12,9
P144J	0,983	22,9	0,21	12,9
P144K	0,99	22,9	0,21	12,9

2 poli	Rotore principale	Statore dell'eccitatrice	Rotore eccitatrice	EBS
P042D	0,798	13,5	0,0479	12,9
P042E	0,895	13,5	0,0479	12,9
P042F	0,931	13,5	0,0479	12,9
P042G	0,993	13,5	0,0479	12,9
P142D	1,125	18	0,128	12,9
P142E	1,214	19	0,134	12,9
P142F	1,28	20	0,105	12,9
P142G	1,479	20	0,105	12,9
P142H	1,59	20	0,105	12,9
P142J	1,709	20	0,105	12,9

La presenza di resistenze non corrette indica avvolgimenti guasti ed è necessario procedere alla sostituzione del componente.

Resistenze dello statore principale

Se i valori della tensione non sono equilibrati, il guasto riguarda l'avvolgimento principale dello statore o i cavi principali che vanno all'interruttore.

Nota: i guasti sull'avvolgimento dello statore o sui cavi possono dare luogo a sensibili aumenti del carico sul motore quando si applica l'eccitazione.

Staccare i cavi principali e separare i conduttori dell'avvolgimento U1-U2, U5-U6, V1-V2, V5-V6, W1-W2 e W5-W6 per isolare ciascuna sezione dell'avvolgimento

Misurare la resistenza d'isolamento tra le sezioni e tra ciascuna sezione e la terra.

La presenza di valori di resistenza d'isolamento non corretti o squilibrati e/o basso isolamento verso terra indicano la necessità di sostituire l'avvolgimento dello statore.

4 poli	Resistenze dell'avvolgimento dello statore principale
Avvolgimenti	311
P044D	1,908
P044E	1,33
P044F	0,95
P044G	0,625
P044H	0,51
P144D	0,353
P144E	0,3
P144F	0,26
P144G	0,213
P144H	0,171
P144J	0,15
P144K	0,155

2 poli	Resistenze dell'avvolgimento dello statore principale
Avvolgimenti	311
P042D	1,149
P042E	0,726
P042F	0,640
P042G	0,494
P142D	0,336
P142E	0,283
P142F	0,231
P142G	0,165
P142H	0,144
P142J	0,118

Rimozione e sostituzione dei gruppi componenti

Avviso: **nella procedura che segue si presuppone che il generatore sia stato rimosso dal gruppo elettrogeno. Prima di rimuovere un generatore monocuscinetto dal motore, posizionare il rotore in modo che un'intera espansione polare corrisponda al punto morto inferiore. Usare la puleggia motrice per ruotare il rotore. Vengono utilizzate le filettature metriche.**

Attenzione: **durante il sollevamento dei generatori monocuscinetto, fare attenzione a mantenere il telaio del generatore in posizione orizzontale. Il rotore è libero di spostarsi all'interno del telaio e, se non viene sollevato correttamente, può scivolare fuori. L'eventuale sollevamento non correttamente eseguito espone il personale al rischio di gravi infortuni.**

Rimozione dell'unità EBS

Questo componente è stato progettato per essere montato e rimosso come singola unità.

1. Rimuovere il coperchio dell'AVR e scollegare i connettori dai terminali DR EB F2 F1 sull'AVR, assicurandosi che il cavo sia libero.
2. Rimuovere il coperchio della morsettiera e rimuovere il fermacavo, assicurandosi che il cavo sia libero.
3. Rimuovere il coperchio dalla parte posteriore dell'unità EBS.
4. Osservare l'interno dell'unità e identificare il perno che serra il rotore all'albero, rimuoverlo e metterlo da parte.
5. Rimuovere i quattro bulloni che fissano l'unità in posizione.

A questo punto è possibile sollevare l'intero gruppo composto dall'unità e dal cavo di connessione.

Per il montaggio, procedere in ordine inverso e serrare a 10 Nm.

Rimozione del rotore (generatore a due cuscinetti)

1. Rimuovere l'unità EBS (se presente).
2. Assicurarsi che al punto morto inferiore dello statore vi sia un'intera espansione polare.
3. Rimuovere gli otto bulloni dalla staffa lato accoppiamento e usare l'estrattore per rimuovere la staffa.
4. Rimuovere la sezione esterna della ventola. Questa operazione è necessaria per i nuclei grandi, ma è consigliata per tutti.
5. Scollegare i terminali dello statore dalla morsettiera.
6. Rimuovere il coperchio di plastica dal supporto lato opposto accoppiamento.
7. A questo punto è possibile rimuovere i bulloni che fissano la staffa lato opposto accoppiamento.
8. A causa dell'angolo sul rotore imposto dalla rimozione della staffa lato accoppiamento, risulterà di aiuto allo smontaggio estrarre il rotore di qualche centimetro. Usare una cinghia o un'imbracatura per sostenere il rotore durante lo spostamento.
9. Sollevare la staffa lato opposto accoppiamento appena risulta libera.
10. A questo punto il rotore è libero su entrambe le estremità e può essere spostato un po' in avanti con cautela usando l'imbracatura.

Nota: **a questo punto è possibile sostituire i cuscinetti senza muovere il rotore.**

Per il montaggio, procedere in ordine inverso e serrare a 26 Nm.

Rimozione del rotore (generatore a singolo cuscinetto)

1. Rimuovere l'unità EBS (se presente).
2. Assicurarsi che al punto morto inferiore dello statore vi sia una intera espansione polare.
3. Rimuovere il disco di accoppiamento e la sezione esterna della ventola per non danneggiarli.
4. Scollegare i terminali dello statore dalla morsettiera.
5. Rimuovere il coperchio di plastica dal supporto lato opposto accoppiamento.
6. A questo punto è possibile rimuovere i bulloni che fissano la staffa lato opposto accoppiamento.
7. A causa dell'angolo sul rotore, risulterà di aiuto allo smontaggio della staffa lato accoppiamento estrarre il rotore di qualche centimetro. Usare una cinghia o un'imbracatura per sostenere il rotore durante lo spostamento.
8. Sollevare la staffa lato opposto accoppiamento appena risulta libera.
9. A questo punto il rotore è libero su entrambe le estremità e può essere spostato un pò in avanti con cautela usando l'imbracatura.

Nota: **a questo punto è possibile sostituire i cuscinetti senza muovere il rotore.**

Per il montaggio, procedere in ordine inverso e serrare a 26 Nm.

Rimozione del cuscinetto

- Usare il metodo corretto descritto in precedenza per smontare lo scudo o rimuovere il rotore.
- Utilizzare un estrattore per cuscinetti a tre bracci per rimuovere i cuscinetti dall'albero.

Montaggio dei cuscinetti nuovi

Adoperare esclusivamente ricambi originali STAMFORD. I cuscinetti sono riempiti di grasso in fabbrica e sigillati per una maggiore durata.

Nota: **non rimontare parti già usate come cuscinetti, o-ring o rondelle ondulate, usare esclusivamente componenti nuovi forniti con i kit di cuscinetti.**

Avviso: **preparare un'area di lavoro pulita per evitare possibili contaminazioni.**

Aprire l'imballo del cuscinetto e rimuovere l'olio conservante con un panno non peloso.

Riscaldare il cuscinetto a una temperatura di 20°C superiore alla temperatura ambiente (non superare 100°C).

Montare l'o-ring nella sede del cuscinetto usando grasso anti sfregamento (MP14002 – Kluber Altenp Q NB 50). Mettere la rondella ondulata in sede.

Montare il cuscinetto sull'albero, assicurandosi che sia ben fermo sull'alloggiamento. Lasciare raffreddare.

Rimontare la staffa lato opposto accoppiamento; battere leggermente sul cuscinetto con una mazzuola di cuoio.

Con l'ausilio dell'imbracatura, rimettere il rotore nel telaio.

Mettere la staffa lato opposto accoppiamento in posizione e avvitare.

Sui generatori a doppio cuscinetto, allineare e fissare la staffa sul cuscinetto.

Allineare la staffa lato accoppiamento, mettere in posizione i bulloni e avvitare.

Serrare alla coppia prescritta su entrambe le estremità assicurandosi che l'albero sia libero di ruotare.

Sostituzione delle scaldiglie anti-condensa

Attenzione: **assicurarsi di rimuovere l'alimentazione dalle scaldiglie.**

Smontare i coperchi di plastica dal lato opposto accoppiamento del generatore per accedere alla scaldiglia.

Individuare la scaldiglia sul lato inferiore della staffa lato opposto accoppiamento. Tagliare i terminali, svitare il supporto di fissaggio.

Sostituzione dei diodi raddrizzatori e del limitatore di sovratensione
Smontare i coperchi di plastica dal lato opposto accoppiamento del generatore.

Le piastre del raddrizzatore sono posizionate sul lato opposto accoppiamento del rotore dell'eccitatrice.

Ruotare il rotore fino a che ciascun diodo, alternativamente, sia accessibile dal quadrante inferiore.

Rimuovere e sostituire ciascun diodo e il limitatore.

Spalmare un leggero strato di pasta termica per dissipatore Midlands Silicons, tipo MS2623, sulla parte inferiore di ciascun diodo prima del fissaggio.

Avviso: il composto non deve essere applicato sulle filettature dei diodi.

La coppia di serraggio per i diodi è di 2,03-2,37 Nm.

Rimozione della cassetta terminali
La cassetta terminali è dotata di passacavi che non è necessario rimuovere.

Per rimuovere la cassetta togliere il coperchio e rimuovere le quattro viti che fissano la cassetta. La cassetta è composta da due parti, un elemento in quattro lati e un coperchio. Esistono anche cassette di dimensioni maggiori per chi richiede maggiore spazio.

Sollevamento del generatore con cassetta maggiorata
La cassetta maggiorata, se presente, ostacola i golfari per il sollevamento. Per facilitare il sollevamento, è possibile montare un set di prolunghe sui golfari standard.

Ricambi e servizio post-vendita

Ricambi suggeriti
Le parti di ricambio vengono confezionate per una facile identificazione. I ricambi originali si riconoscono dal marchio STAMFORD.

Si suggeriscono i seguenti particolari per assistenza e manutenzione. Per le applicazioni principali è opportuno disporre, insieme al generatore, di una serie di ricambi per l'assistenza. *

AVR	Comando del regolatore AVR P0 e P1	E000-14800*
Cuscinetti	Cuscinetto 6306 C3	051-01058*
	O-ring	051-21792*
Diodi	Kit manutenzione raddrizzatore	RSK-1101*
	Comprende:	
	Varistore all'ossido di metallo BC	073-08063
	Perno diodo (ant.)	073-50032
	Perno diodo (post.)	073-50033
Gruppo raddrizzatore completo	Complessivo raddrizzatore	45-0427
	Complessivo raddrizzatore BC-ant.	130-1413
	Complessivo raddrizzatore BC-post.	130-1414
EBS	EBS	190-EBS0001

Quando si ordinano dei componenti, indicare il numero di serie o il numero e il tipo di identificazione della macchina, insieme alla descrizione del componente.

Ordini e richieste di componenti vanno indirizzati a:

STAMFORD PARTS Dept.
STAMFORD
Stamford
Lincolnshire
PE9 2NB
Regno Unito

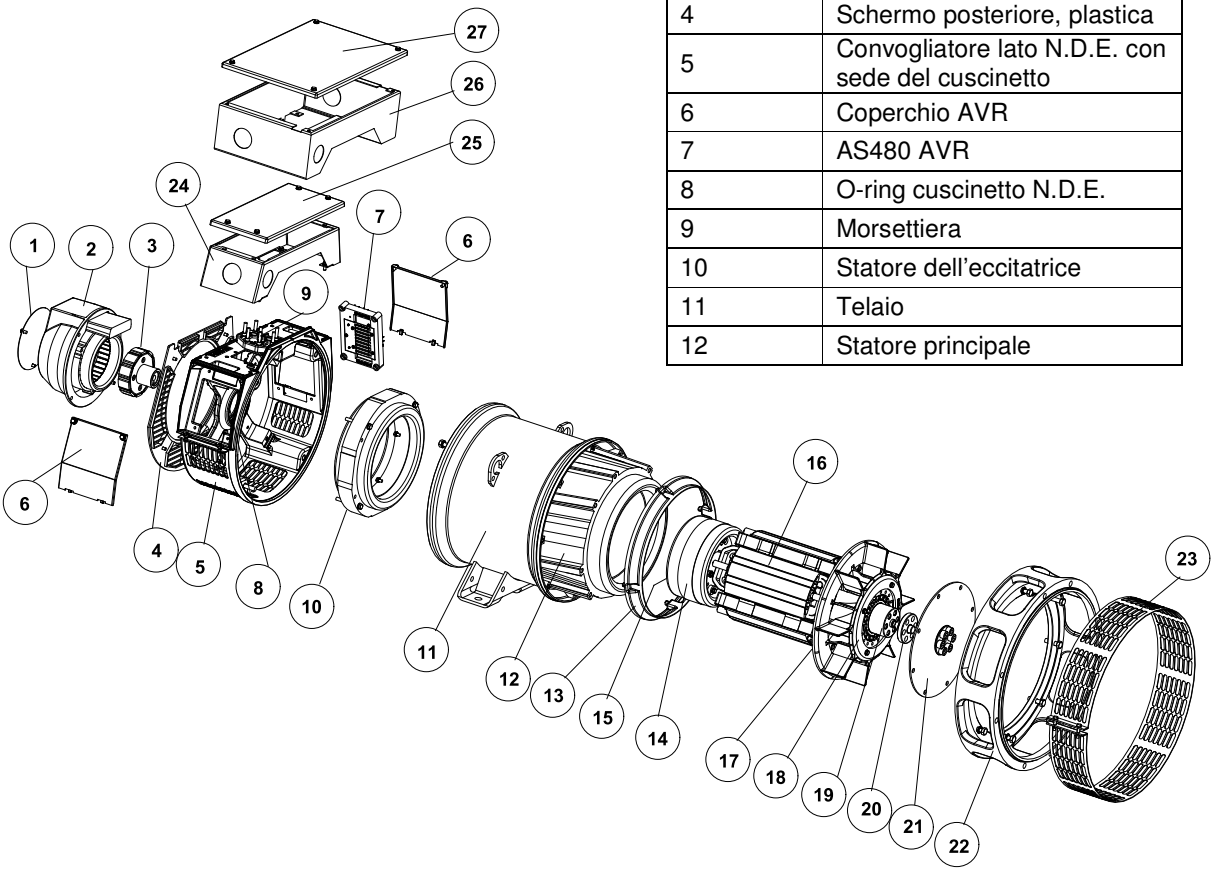
Telefono: 44 (0) 1780 484000
Fax: 44 (0)1780766074

In alternativa, rivolgersi a una qualsiasi delle sussidiarie elencate sull'ultima di copertina.

Servizio di assistenza post-vendita
Il reparto assistenza Stamford e le società sussidiarie mettono a disposizione una consulenza tecnica completa e un servizio di assistenza clienti sul posto. Presso la sede della Stamford è disponibile inoltre un centro di assistenza e riparazioni.

Identificazione dei componenti singolo cuscinetto

N. articolo	Descrizione
1	Coperchio, EBS
2	Unità EBS
3	Rotore EBS
4	Schermo posteriore, plastica
5	Convogliatore lato N.D.E. con sede del cuscinetto
6	Coperchio AVR
7	AS480 AVR
8	O-ring cuscinetto N.D.E.
9	Morsettiera
10	Statore dell'eccitatrice
11	Telaio
12	Statore principale



13	Deflettore flusso d'aria
14	Rotore dell'eccitatrice
15	Complessivo del raddrizzatore rotante
16	Gruppo rotore principale
17	Ventola, rimovibile
18	Mozzo ventola fisso
19	Albero
20	Distanziale albero
21	Disco di accoppiamento
22	Adattatore D.E.
23	Schermo D.E.
24	Cassetta terminali standard
25	Coperchio cassetta terminali standard
26	Cassetta terminali maggiorata
27	Coperchio cassetta terminali maggiorata

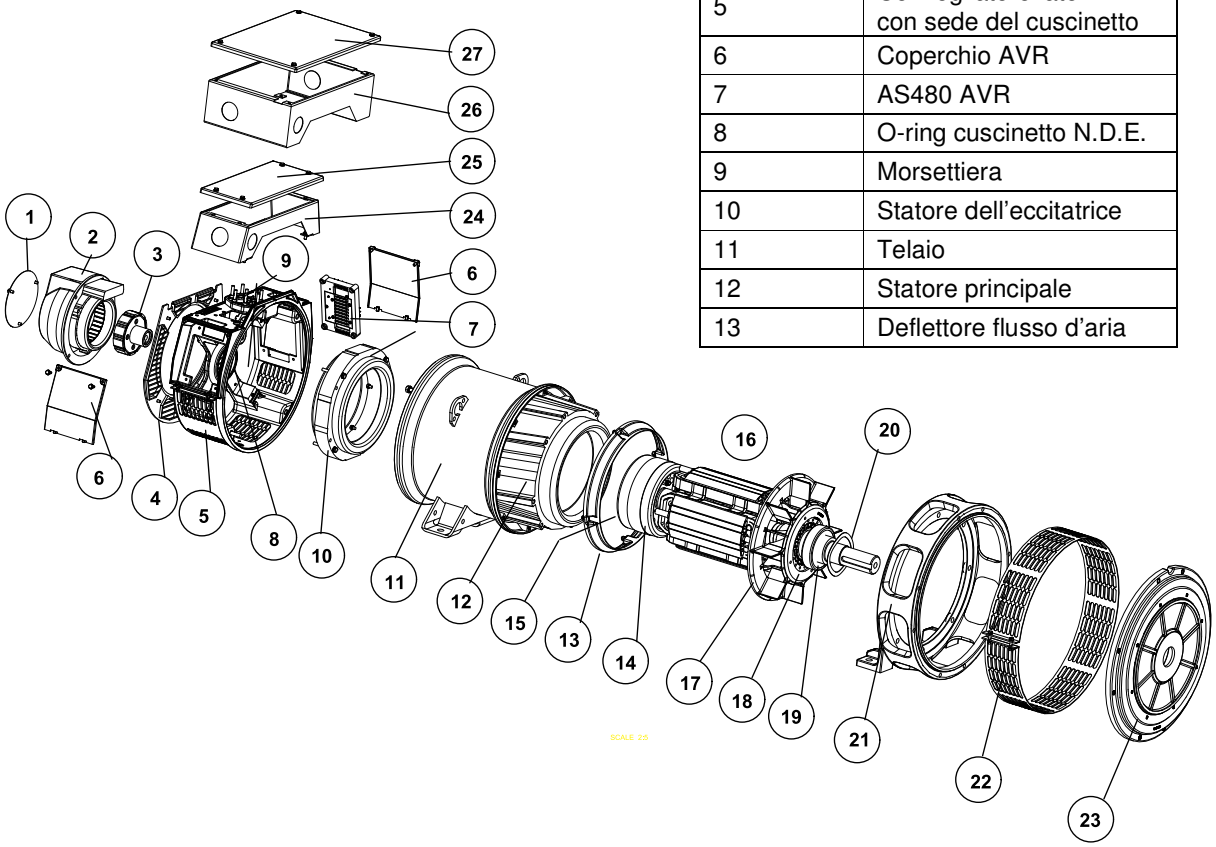
N.D.E. Lato opposto accoppiamento

D.E. Lato accoppiamento

A.V.R. Regolatore automatico di tensione

Identificazione dei componenti doppio cuscinetto

N. articolo	Descrizione
1	Coperchio, EBS
2	Unità EBS
3	Rotore EBS
4	Schermo posteriore, plastica
5	Convogliatore lato N.D.E. con sede del cuscinetto
6	Coperchio AVR
7	AS480 AVR
8	O-ring cuscinetto N.D.E.
9	Morsettiera
10	Statore dell'eccitatrice
11	Telaio
12	Statore principale
13	Deflettore flusso d'aria



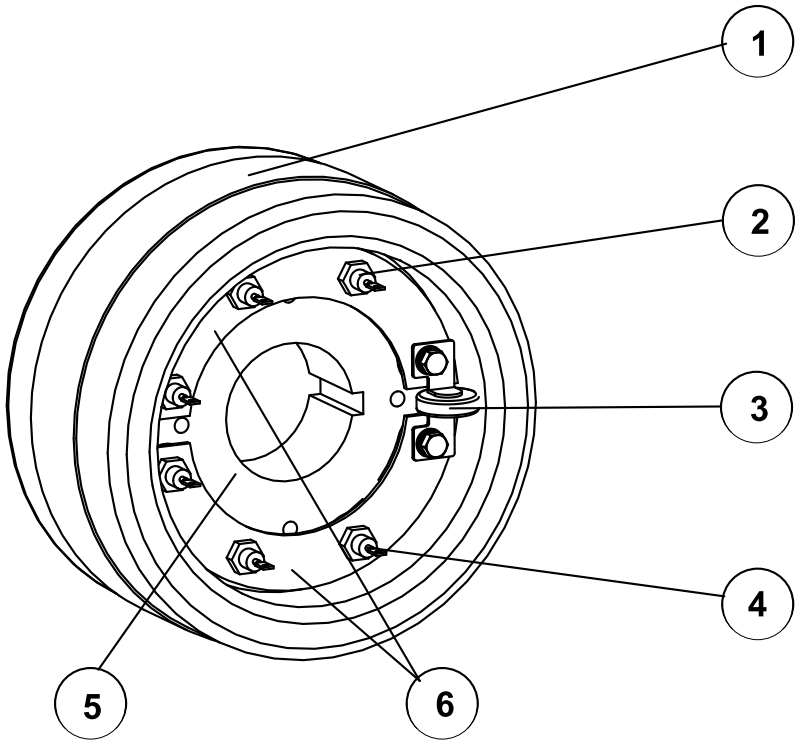
14	Rotore dell'eccitatrice
15	Complessivo del raddrizzatore rotante
16	Rotore principale
17	Ventola, rimovibile
18	Mozzo ventola fisso
19	Cuscinetto
20	Rondella ondulata
21	Adattatore DE
22	Schermo DE
23	Adattatore D.E. con sede del cuscinetto
24	Cassetta terminali standard
25	Coperchio cassetta terminali standard
26	Cassetta terminali maggiorata
27	Coperchio cassetta terminali maggiorata

N.D.E. Lato opposto accoppiamento

D.E. Lato accoppiamento

A.V.R. Regolatore automatico di tensione

Identificazione dei componenti complessivo raddrizzatore



	Descrizione	Quantità
1	campo dell'eccitatrice	1
2	diodi a polarità diretta	3
3	varistore	1
4	diodi a polarità inversa	3
5	mozzo dell'eccitatrice	1

Il gruppo raddrizzatore è montato sul lato opposto accoppiamento del rotore dell'eccitatrice.

Nota: **cospargere la parte inferiore dei diodi con composto per dissipatori tipo Midlands Silicons MS2623, codice 030-02318. Non applicare sulle filettature dei diodi.**

La coppia di serraggio per i diodi è di 2,03-2,37 Nm.

Garanzia del generatore in CA

Periodo di garanzia
Generatori in CA
Il periodo di garanzia di un generatore in CA è pari a diciotto (18) mesi calcolati a partire dalla data in cui è stata notificata la disponibilità della merce per la consegna, oppure a dodici (12) mesi calcolati a partire dalla data della prima messa in esercizio (prevale il periodo più breve).

Difetti dopo la consegna
La società produttrice s'impegna a riparare oppure, a sua discrezione, a sostituire l'unità in caso di guasti a prodotti correttamente utilizzati e, a seguito dell'ispezione condotta dalla società stessa, identificati come guasti dovuti a difetti di fabbricazione o del materiale; ciò a condizione che il componente difettoso venga restituito tempestivamente, porto pagato e provvisto di tutti i numeri d'identificazione e i contrassegni intatti, alla nostra sede oppure, se pertinente, al Concessionario che ha fornito il prodotto.

La restituzione dei componenti riparati o sostituiti in garanzia è gratuita (per i clienti residenti fuori dal Regno Unito la spedizione avviene via mare).

La società produttrice non rimborserà le spese sostenute per lo smontaggio o la sostituzione dei componenti restituiti a scopo d'ispezione o per il montaggio dei ricambi forniti dalla stessa. Si declina qualsiasi responsabilità per difetti dei prodotti che non siano stati installati in conformità con le procedure d'installazione suggerite e riportate in dettaglio nella pubblicazione "Manuale d'installazione, assistenza e manutenzione", oppure che siano stati immagazzinati in modo non corretto o ancora riparati, regolati o modificati da personale diverso dal produttore o da personale autorizzato oppure, in caso di prodotti di seconda mano, articoli e/o prodotti proprietari non prodotti direttamente, sebbene distribuiti dal produttore, come articoli e componenti coperti dalla garanzia (eventuale) fornita da produttori terzi.

Eventuali reclami sporti in conformità alla presente clausola devono recare i dettagli completi del difetto indicato, la descrizione della merce, la data d'acquisto, il nome e l'indirizzo del fornitore, il numero di serie (riportato sulla targhetta d'identificazione del costruttore) oppure, per i ricambi, il riferimento all'ordine di fornitura.

Per qualsiasi reclamo, il giudizio della società fornitrice è definitivo e inappellabile e il ricorrente è vincolato alla decisione della società fornitrice per qualsiasi difetto e per la permuta di uno o più componenti.

La responsabilità della società fornitrice si limita esclusivamente alla riparazione o sostituzione di cui sopra e, in ogni caso, fino a un limite di spesa non superiore al prezzo corrente di listino delle parti difettose.

In conformità con la presente clausola, la responsabilità della società fornitrice deve intendersi in luogo di qualsiasi garanzia o condizione di legge inerente la qualità o idoneità dei prodotti e, fatto salvo quanto esplicitamente indicato nella presente clausola, la società fornitrice declina ogni responsabilità contrattuale, civile o di altro genere in relazione a qualsiasi difetto dei prodotti forniti o a qualsiasi infortunio, danno, o perdita derivante da detti difetti o conseguenti a qualsiasi intervento a essi connesso.

Head Office Address:
Barnack Road
Stamford
Lincolnshire, PE9 2NB
United Kingdom
Tel: +44 (0) 1780 484000
Fax: +44 (0) 1780 484100

www.cumminsgeneratortechnologies.com

Copyright 2009, Cummins Generator Technologies Ltd, All Rights Reserved
Stamford and AvK are registered trade marks of Cummins Generator Technologies Ltd
Cummins and the Cummins logo are registered trade marks of Cummins Inc.

Part Number: P0-1_MAN_IT_2